This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06911350 8

Liebig (C. James)
I.C

Vollständige Uebersicht

der

Elementar-analytischen Untersuchungen organischer Substanzen

nebst

Andeutung der verschiedenen Theorien über deren chemische Constitution.

Aus den chemischen Journalen nach den Original-Abhandlungen in systematischer Ordnung entworfen

von

Emil Th. Wolff

Doctor der Philosophie.

Halle, 1846.

Eduard Anton.

Einleitung.

Durch die Ausarbeitung des vorliegenden Werkes beabsichtigte ich, namentlich den Chemikern, welche mit eignen Arbeiten auf dem Gebiete der theoretisch-organischen Chemie sich beschäftigen, eine möglichst übersichtliche Darstellung der bisher ausgeführten elementar-analytischen Untersuchungen organischer Substanzen an die Hand zu geben, und die ausführlichen Abhandlungen, die in den verschiedenen chemischen Zeitschriften zerstreut vorkommen, hinsichtlich der in ihnen mitgetheilten quantitativ-analytischen Resultate entbehrlich zu machen. Es war mein Wunsch, in ähnlicher Weise, wie das „Handwörterbuch des chemischen Theils der Mineralogie, *von Rammelsberg*“ bei der Vergleichung der eignen Mineralanalysen mit den früher ausgeführten, namentlich zum augenblicklichen Nachschlagen im Laboratorium so grosse Bequemlichkeit darbietet, so auch durch diese Zusammenstellung der Analysen organischer Substanzen ein Werk zu liefern, welches auf dem Felde der organischen Chemie bei ferneren wissenschaftlichen Untersuchungen dieselben Dienste zu leisten im Stande wäre. Es liegt in der Natur des hier behandelten Stoffes, dass die Zusammenstellung

nicht wohl nach einer alphabetischen Ordnung erfolgen konnte, da viele sowohl in der Natur vorkommende, wie auch insbesondre auf künstlichem Wege hervorgebrachte organische Substanzen in so naher Beziehung zu einander stehen, dass sie, ohne die Uebersichtlichkeit des Ganzen zu stören, füglich nicht getrennt werden können. Die systematische Ordnung, nach welcher die einzelnen organischen Körper abgehandelt worden sind, ist genau dieselbe, welche in dem „Handbuch der Organischen Chemie, von *J. Liebig*“ beobachtet ist und welcher ich bereits bei der Ausarbeitung meiner, im vorigen Jahre veröffentlichten „Quellenliteratur der theoretisch-organischen Chemie“*) vor andern den Vorzug gegeben habe. Die Abkürzungen der vollständigen Titel der benutzten chemischen Zeitschriften sind ebenfalls den in dem angeführten Werke vorkommenden gleich und reduciren sich hier auf die folgenden:

1. *Schwgg.* Journal (Jahrbuch) für Chemie und Physik, von *Joh. Sam. Schweigger*, später gemeinschaftlich mit *Fr. W. Schweigger-Seidel* herausgegeben.
2. J. f. pr. Ch. Journal für practische Chemie, von *Otto Linné Erdmann*, seit 1839 gemeinschaftlich mit *Rich. Fel. Marchand* herausgegeben.

*) Quellenliteratur der theoretisch-organischen Chemie oder Verzeichniss der vom Anfang des letzten Viertheils des vorigen Jahrhunderts bis zum Schluss des Jahres 1844 ausgeführten chemischen Untersuchungen über die Eigenschaften und die Constitution der organischen Substanzen, ihrer Verbindungen und Zersetzungsproducte, mit steter Berücksichtigung der Literatur der Chemie in deren Anwendung auf Agricultur, Physiologie und Pathologie, aus den deutschen und französischen Zeitschriften der Chemie und Pharmacie gesammelt, in systematische Ordnung zusammengestellt und mit ausführlichen Sach- und Namenregistern versehen, von Emil Th Wolff, Dr. — Halle, Ed. Anton, 1845.

3. *Pogg.* Annalen für Physik und Chemie, herausgegeben von *Poggendorff.*
4. *Lieb.* Annalen der Chemie und Pharmacie, von *J. Liebig*, seit 1838 gemeinschaftlich mit *Fr. Wöhler* herausgegeben.
5. *Berz.* Jahrsb. Jahresberichte über die Fortschritte in der Chemie, von *Jacob Berzelius*, übersetzt von *F. Wöhler.*
6. Ann. de Ch. et de Ph. Annales de Chimie et de Physique, redigées par *Gay-Lussac*, *Arago* etc. etc.
7. J. de Pharm. Journal de Pharmacie et de sciences accessoires, redigé par *E.-J. Bouillon-Lagrange*, *L.-A. Planché* etc. etc.
8. J. de Chim. méd. Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie, redigé par *Chevalier*, *Fée*, *Guibourt*, *Julia-Fontenelle* etc. etc.

Wo über einen und denselben Körper drei oder mehr Analysen mitgetheilt worden sind, findet man hier in der Regel nicht alle Analysen, sondern nur die beiden Gränzen derselben, oder, jedoch selten, die mittleren Resultate aufgeführt. Die im Jahre 1845 veröffentlichten Untersuchungen haben bei der Ausarbeitung dieses Werkes noch nicht benutzt werden können, weil der Druck bereits in dem angeführten Jahre begann und daher eine grosse Anzahl von Nachträgen nöthig gewesen wäre, welche die Gleichförmigkeit des Ganzen in hohem Grade gestört haben würde. Ich glaube deswegen keinen Tadel zu verdienen, wenn ich diese Nachträge, wie auch einige wenige Analysen, welche ich vielleicht bisher übersehen habe, erst später in einem besondern Supplementhefte, im Zusammenhange mit den bis dahin ferner mitgetheilten Untersu-

chungen, nachzuliefern gedenke. Ich übergebe dieses Werk dem chemischen Publikum in der Hoffnung, für die Aufopferung von Zeit und Mühe, welche die Ausarbeitung erforderte, eine nachsichtige Beurtheilung desselben zu finden.

Halle, im April 1846.

Emil Wolff.

Inhalt.

	Seite.
Kohlenoxyd und Sauerstoff	**1**
Kleesäure	1
Zersetzungsproducte der Kleesäure	5
Kohlenoxyd und Kalium	**9**
Rhodizonsäure	9
Krokonsäure	10
Honigsteinsäure	11
Cyan	**13**
Cyansäure	13
Harnstoff	14
Knallsäure	15
Cyanursäure	16
Cyanwasserstoffsäure	18
Zersetzungsproducte	25
Hypothetische Verbindungen des Cyans mit Kohlenoxyd	**34**
Harnsäure	34
Zersetzungsproducte	36
Purpursäure	44
Xanthicoxyd	46
Cysticoxyd	46
Benzoyl	**47**
Benzoesäure	47
Benzoylwasserstoff	50
Mandelsäure	53
Hippursäure	54
Zersetzungsproducte der Benzoylverbindungen	56
Amygdalin	73
Amygdalinsäure	74
Anhang. Emulsin. Cyanoil	75
Salicyl	**75**
Spiräasäure	75
Salicylsäure	78
Salicylverbindungen und Zersetzungsproducte	80
Salicin	87
Phloridzin	90
Zersetzungsproducte	95
Cinnamyl	**97**
Zimmtöl	97
Zimmtsäure	102
Cinnamylverbindungen und Zersetzungsproducte	104
Tolubalsam	109
Aethyl	**112**
Aether	112

		Seite.
	Alkohol	114
	Aethylverbindungen mit Chlor, Jod, Schwefel	116
	Mercaptan	119
	Aethyloxydsalze	122
	Xanthogensäure	128
	Zersetzungsproducte d. Aethyls u. seiner Verbindungen	130
	Aethionsäure	134
	Isaethionsäure	136
Acetyl		**139**
	Aldehyd	139
	Lampensäure	143
	Essigsäure	144
	Zersetzungsproducte des Aethers und seiner Verbindungen durch Chlor	149
	Chlor u. Alkohol; Chloral	160
	Chloressigsäure	163
	Alkohol mit Platinsalzen	168
	Aceton. Essiggeist	172
	Alkarsin. Kakodyloxyd	180
	Alkargen. Kakodylsäure	182
Zuckerarten		**188**
	Rohrzucker	188
	Traubenzucker. Harnzucker	192
	Glucinsäure	195
	Zuckersäure	197
	Milchzucker	199
	Schleimsäure	200
	Mannit	204
	Milchsäure	206
Methyl		**207**
	Holzäther. Holzgeist	207
	Methylverbindungen und Zersetzungsproducte	209
	Oxydationsproducte des Methyls	218
	Formal	218
	Ameisensäure	219
	Destillationsproducte des Holzes, welche mit dem Holzgeist in Beziehung zu stehen scheinen	222
	Lignon. Xylit	222
	Mesit	224
Cetyl. Aethalyl		**227**
	Aethal. Cetyloxydhydrat	227
	Cetin. Wallrath	228
	Aethalsäure	228
Amyl		**231**
	Fuselöl der Kartoffeln	231
	Amylverbindungen	232
Glyceryl		**235**
Verbindungen unbekannter Radicale		**236**
	Meconsäure	236
	Gerbsäure	240
	Citronsäure	249
	Weinsäure	258
	Traubensäure	267
	Aepfelsäure	270

Seite.
Chinasäure 277
Opiansäure 281
Buttersäure 283
Camphorsäure 287
Camphor 291
Baldriansäure 296
Oenanthsäure 300
Nelkensäure 304
Cocinsäure 306
Myristinsäure 307
Palmitinsäure 308
Laurostearinsäure 311
Stearophansäure 311
Margarinsäure 313
Talgsäure 315
Korksäure 320
Bernsteinsäure 323
Oelsäure 330
Fettsäure 332
Elaïdinsäure 333
Pimelinsäure 335
Adipinsäure 335
Ricinsäure 337
Trockne Destillation des Glyceryloxyds . . . 338
Einwirkung des Schwefelsäurehydrats auf fette Oele 340
Wachs 345
Aetherische Oele 351
Sauerstofffreie 351
Sauerstoffhaltige 363
Schwefelhaltige 387
Flüchtige stearoptenähnliche Pflanzenstoffe . . 391
Kautschuk 395
Harze 396
Erdharze oder harzähnliche Fossilien 412
Destillationsproducte des Harzes 420
Farbstoffe 421
Gelbe 421
Rothe 427
Grüne 432
Extractiv- und Bitterstoffe 433
Anhang: Lecanorin, Orcin, Erythrin, Orseille Lackmus 444
Indigo und Zersetzungsproducte 453
Indigsäure 473
Picrinsalpetersäure 475
Asparagin 480
Asparamid 481
Organische Basen 482
Flüchtige, ölartige 482
In den Chinarinden vorkommende 485
In den Papaveraceen vorkommende 491
In den Solaneen, Strychnaceen und anderen Pflanzenfamilien vorkommende 499

Seite.

Allgemeine stickstofffreie Bestandtheile der Pflanzen . 514
Stärkmehl 514
Inulin 518
Gummi 519
Pectin und Pectinsäure 521
Pflanzenfaser 524
Verwesungsproducte der Pflanzen 527
Künstliche Humussäuren 527
Natürliche Humussäuren 529
Quellsatzsäure 532
Quellsäure 533
Destillationsproducte des Holzes 534
Destillationsproducte der Steinkohle . . . 537
Naphtalin, Verbindungen und Zersetzungsproducte 541
Paranaphtalin 557
Naphta 559

Schwefel- und stickstoffhaltige Bestandtheile der Pflanzen und Thiere 560
Proteïnverbindungen 560
Chondrin 573
Leim 574
Leimzucker 576
Leimzuckersalpetersäure 577
Gallensäure 578
Gallenfett 582
Gallenfettsäure 583
Lithofellinsäure 583
Cerebrinsäure 584
Haematin 585

Uebersicht

der

elementar-analytischen Untersuchungen organischer Substanzen.

Kohlenoxyd und Sauerstoff.

Kleesäure.

(*Zuckersäure. Oxalsäure.*)

Krystallisirte Kleesäure = $C^2 O^3, H^2 O + 2Aq.$

Kleesäurehydrat = $C^2 O^3, H^2 O.$

Hypothet. wassserfr. Kleesäure = $C^2 O^3.$

Krystallisirt in schiefen rhombischen Säulen. Sp. Gw. = 1,507. In offenen Gefässen auf 180° rasch erhitzt, schmilzt die Kleesäure und giebt ihr Krystallwasser ab, ein Theil davon zersetzt sich, ein andrer verflüchtigt sich als Hydrat in weissen Dämpfen, die als wollige krystallinische Masse die Oberfläche der schmelzenden Säure bedeken. In einer Retorte auf 155° erhitzt, zerlegt sie sich vollständig, ohne Rückstand zu hinterlassen. (*Liebig* Org. Chem. S. 11.)

Prout.[1]) (Krystallis.)		*Berzelius.*[2]) (Wasserfrei.)		Ber.
C...	19,04	C....	33,222 — 2 —	33,76
O...	38,11	O....	66,534 — 3 —	66,24
Aq..	42,85	H...	0,244 — 0 —	„
Atgw. =	790,31	Atgw. =	452,87	

1) *Prout;* Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 366—378 (A. d. Phil. Transact. f. 1827). Pogg. XII. 263—274.

2) *Berzelius* Lehrb. II. 107. 1835.

Die krystallisirte Säure enthält 2 At. Krystallwasser, welches sie in trockner Luft und bei 100° verliert (28 p. c.); die übrigen 14 p. c. (= 1 At.) sind Hydratwasser und sind nur durch Auswechselung gegen ein Metalloxyd auszutreiben. Sättigungscapacität = 22,08 od. $^1/_3$ von ihrem Sauerstoffgehalt.

Dulong betrachtete das Kleesäurehydrat als die eigentliche Kleesäure, in welcher Kohlensäure und Wasserstoff zu einer Art von Wasserstoffsäure verbunden sind.

„Die Oxalsäure gehört zu den stärkeren Säuren; warum sie die sauerstoffreichere Kohlensäure so bedeutend an Verwandtschaft übertrifft, können wir nicht erklären; wir sehen aber, dass es von den nämlichen Ursachen abhängen muss, welche unter den Producten der unorganischen Natur Verbindungen der nämlichen Elemente, oft in unbedeutend abweichenden Verhältnissen, aber mit sehr verschiedenen Verwandtschaften begabt, hervorbringen". (*Berzelius* a. a. O.)

Döbereiner nennt die Kleesäure kohlige Säure und *Gay-Lussac* Unterkohlensäure.

Oxalsaures Aethyloxyd.

(*Oxaläther.*)

Sp. Gw. b. 7°,5 = 1,0929; Siedet b. 183 — 184 C (b. 0,76 m. Druck); Dichtigkeit des Dampfes gef. = 5,087; ber. = $\frac{10,162}{2}$ = 5,081.

	D. u. *B.*[1])	*Dum.*[2])	*At.*	*Ber.*
C...	49,61 —	48,95 — 49,4 —	6 —	49,7
H...	6,62 —	6,96 — 6,8 —	10 —	6,8
O...	43,77 —	44,09 — 43,8 —	4 —	43,8

= $C^2\,O^3$, $C^4\,H^{10}\,O$.

Atgw. ber. = 921,02.

Saures oxalsaures Aethyloxyd = $\overline{O}$, Ae O + $\overline{O}$, aq.

Oxalsaures Aethyloxyd-Kali = $\overline{O}$, Ae O + $\overline{O}$, KO. (*Mitscherlich*).

---

1) *Dumas* u. *Boullay*; Ann. de Ch. de Ph. XXXVII. p. 15 — 53; *Pogg.* XII. 430 — 462. 1827.

2) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LIV. 225 — 247; *Lieb.* X. 277 — 298. 1834; *Pogg.* XXXI. 641 — 650.

Kleesaures Methylen.

Schmilzt b. 51°; siedet b. 161° unter dem Druck von 0,761 m.

	D. u. *P.*[1]) (3 Anal.)		*W.* u. *Sch.*[2])		*At.*	*Ber.*
C...	41,0 —	41,24 —	41,10 —	41,05 —	4 —	41,18
H..	5,1 —	5,50 —	5,13 —	5,23 —	6 —	5,04
O..	53,9 —	53,50 —	53,77 —	53,72 —	4 —	53,78

Atgw. ber. = 743,18.

$= C^2 O^3 + C^2 H^6 O = H^2 O, C^2 H^4, C^2 O^3$ (*Dum.*)

Oel, erhalten durch Zersetzung des kleesauren Methylen. (*W.* u. *Sch.*)

C...	79,86 —	80,51 —	20 — 80,86
H...	14,03 —	13,94 —	42 — 13,85
O..	6,11 —	5,55 —	1 — 5,28

Kleesaure Salze.

Das neutrale Zinkoxyd-, Cadmiumoxyd- (Mchd.)[3]), Magnesia- und Kalksalz enthalten 2 At. Krystallwasser, welches die drei erstern sehr stark zurückhalten, das Kalksalz verliert es b. 100°; das Baryt- und Kalisalz nehmen nur 1 At. Wasser auf, welches das letztere bei 160° wieder abgiebt. Das neutrale kleesaure Natron ist stets wasserfrei.

Zweif. kleesaures Kali $= KO, C^2 O^3, H^2 O + C^2 O^3$, 2aq.

Vierf. kleesaures Kali $= KO, 4\ C^2 O^3 + 7aq. = KO, C^2 O^3 + H^2 O, C^2 O^3 + 2\ (H^2 O, C^2 O^3, 2aq.)$

Die letztere Verbindung verliert bei 128° 4 At. = 14 p. c. Wasser; in höherer Temperatur entweicht Kleesäure unter Zersetzung. Mit Natron bildet sich auch ein zweifach- aber kein vierfachsaures Salz. — Diese Bemerkungen sind aus *Graham's* Abhandlung über die Konstitution der kleesauren Salze entnommen[4]).

---

1) *T. Dumas* u. *E. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 5—74. 1835; *Lieb.* XV. 1—60. J. f. pr. Ch. III. 369—393. 1834; *Pogg.* XXXVI. 88—138.

2) *Sal. Weidmann* u. *Ed. Schweizer*; *Pogg.* XLIII. 593—624. 1838

3) *R. F. Marchand*; *Pogg.* XXXVIII. 143—147. 1836.

4) *Th. Graham*; *Lieb.* XXIX. 1—12. 1839.

Vierfach kleesaures Ammoniak = 4 $(C^2 O^3)$ + $N^2 H^6$ + 4 $H^2 O^4$ + 4 aq. (Erhalten bei der Einwirkung der Salpetersäure auf das Terpenthinöl). Verliert b. 100° 15, 4 p. c. = 4 At. Wasser. (*Rabourdin*) [1]).

Kleesaure Doppelsalze.

Das kleesaure Kupferoxyd-Kali erhält man mit 2 und mit 4 At. Krystallwasser; das kleesaure Chromoxyd-Kali und Eisenoxyd-Kali nehmen 6 At. Wasser auf und das kleesaure Eisenoxyd-Natron 10 At. (*Graham* [2]). Das kleesaure Eisenoxyd-Ammoniak besteht aus $Fe^2 O^3$ + 3 $C^2 O^3$ + 3 ($N^2 H^8 O$, $C^2 O^3$). Das Thonerde-Natronsalz enthält ebenso wie das Antimonoxyd-Kali 6 At. Krystallwasser (*Bussy* [3]).

Kleesaures Uranoxyd-Kali = $C^2 O^3$, $U^2 O^3$ + $C^2 O^3$, KO + 3 aq.

Anderthalb-basisches Doppelsalz = 2 ($C^2 O^3$, $U^2 O^3$) + 3 ($C^2 O^3$, KO) + 10 aq. (*Ebelm.* [4]).

Neues Doppelsalz von kleesaurem Chromoxyd und Kali = KO, $C^2 O^3$ + $Ce^2 O^3$, 3 $C^2 O^3$ + 12 aq. (*Croft* [5]).

Clorcalcium mit kleesaurer Kalkerde = $CaCl^2$ + CaO, $C^2 O^3$ + 7 aq. (*Fritzsche* [6]).

Kayser [7]) hat noch folgende Doppelsalze analysirt:

Kleesaures Zinkoxyd-Ammoniak = ZnO, $C^2 O^3$ + 2 $N^2 H^8 O$, $C^2 O^3$ + 3 aq.

— Zinkoxyd-Kali = ZnO, $C^2 O^3$ + KO, $C^2 O^3$ + 5 aq.

— Magnesia-Kali = MgO, $C^2 O^3$ + KO, $C^2 O^3$ + 6 aq.

— Magnesia-Ammoniak = MgO, $C^2 O^3$ + 6 $N^2 H^8 O$ + 4 aq.

Gros [8]) fand ein kleesaures Platin-Doppelsalz nach folgender Formel zusammengesetzt:

---

1) *S. — M. Rabourdin*; J. de Pharm. Nouv. *Sér.* VI. 185 — 198. 1844.

2) *Th. Graham* a. a. O.

3) *Bussy* (J. de Pharm. Dec. 1838.) J. f. pr. Ch. XVI. 395 — 405; *Lieb.* XXIX. 312 — 314.

4) *Ebelmen* Ann. de Ch. et de Ph. Juin. 1842. p. 189; J. f. pr. Ch. XXVII. 385 — 401. 1842.

5) *Henry Croft* (Phil. Mag. Sept. 1842. p. 197.) J. f. pr. Ch. XXVII. 431 — 435.

6) *Julius Fritzsche; Pogg.* XXVIII. 121 — 124. 1833.

7) *G. A. Kayser; Pogg.* LX. 140 — 144. 1843.

8) *J. Gros; Lieb.* XXVII. 252 — 253. 1838.

$PtCl^2 N^4 H^{10} + C^2 O^3 + aq.$ oder
$PtCl^2 N^2 H^4 + C^2 O^3, N^2 H^6 O.$

Anhang.

Humboldtit[1]).

(*Kleesaures Eisenoxydul.*)

	At.	*Ber.*
FeO....	41,13 — 1	— 41,404
$C^2 O^3$...	42,40 — 1	— 42,691
Aq....	16,47 — $1^1/_2$	— 15,905

$= FeO, C^2 O^3 + 1^1/_2$ aq.

Zersetzungsproducte der Kleesäure und ihrer Verbindungen.

Chloraxalsäure.

Ist b. + 45° C. flüssig, erstarrt bei 44° und krystallisirt beim langsamen Erkalten in grossen Rhomben. Im Vacuum erhitzt geräth sie b. 200° C. ins Sieden und verflüchtigt sich gänzlich. Bei gewöhnlichem Druck siedet sie b. c. 300° unter theilweiser Zersetzung.

	At.
Cl...	48,8 — 2
C...	16,6 — 2
O...	33,2 — 3
H...	1,4 — 2

$= C^2 O^3 + Cl^2 H^2$ (*Berz.*)

Diese Säure bildet nach *Dumas*[2]) mit Basen eigenthümliche Salze, welche jedoch und also auch die Sättigungscapacität der Säure nicht weiter untersucht worden sind.

Oxamid[3–5]).

Weisses krystallinisches Pulver; in offnen Gefässen kann

---

1) *C. Rammelsberg*; *Pogg.* XLVI. 283—286. 1839.
2) *J. Dumas* (J. de Chim. méd. VI. p. 659.) *Pogg.* XX. 166—169. 1830.
3) *Dumas* (J. de Chim. méd. Ann. VI. p. 401.) *Pogg.* XVIII. 627—29. 1829.
4) — Ann. de Ch. et de Ph. XLIV. 129—143; *Pogg.* XIX. 474—487. 1830.
5) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LIV. 225—247; *Lieb.* X. 277—298. 1834. *Pogg.* XXXI. 641—650.

es sublimirt werden; in der Retorte sublimirt zersetzt es sich zum grössten Theile.

	(1829)	(1830)	*At.*	*Ber.*
C....	27,08	26,95	2	27,26
H..	4,54	4,59	4	4,52
N..	32,02	31,67	2	32,03
O..	36,36	36,79	2	36,19

Atgw. ber. = 552, 68.

= $C^2 O^2 + N^2 H^4$

Die Zersetzungsweise des Oxamids mit Säuren ist deshalb merkwürdig, weil sie Licht zu verbreiten scheint über gewisse Veränderungen, welche viele organische Materien, namentlich Stärke, Holz und Rohrzucker, bei Einwirkung verdünnter oder starker Mineralsäuren erfahren. Eine sehr kleine Menge Oxalsäure z. B. reicht hin, um unendliche Mengen Oxamid in neutrales kleesaures Ammoniak zu zerlegen, in der Art, dass diese Oxalsäure nach der Verwandlung unverändert übrig bleibt; wäre das neue Produkt (kleesaures Ammoniak) durch Alkalien in diese Bestandtheile nicht zerlegbar, so würde man diese Art der Zersetzung zu den s. g. katalytischen Wirkungen zählen müssen. (*Liebig*, Org. Ch. S. 15.)

Oxaminsäure[1]).

Pulverförmig.

	Freie Säure.			An Baryt gebunden.		
		At.	*Ber.*		*At.*	*Ber.*
C...	26,1	4	26.9	30,08	4	29,94
O...	53,4	6	53,8	49,26	5	49,90
H...	3,9	6	3,4	3,33	4	2,49
N...	16,6	2	15,9	17,33	2	17,67
	Atgw. ber. = 1114;			Atgw. = 1001,98.		

Aus der Analyse des Barytsalzes wurde das Atomgewicht der wasserfreien Säure gefunden = 998.

Formel der freien Säure = $C^4 H^4 N^2 O^5 + H^2 O$.

Aus dem Silbersalz wurde das Atomgewicht = 1005 gefunden.

---

1) *Balard*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. IV. 93—103; J. f. pr. Ch. XXV. 84—93; *Lieb.* XLII. 196—205. 1842.

Berzelius bemerkt (Jahrsb. XXII. S. 83) über die Constitution dieser Säure: „Aus allen Umständen ist es klar, dass sie = $C^2 O^3$, $N^2 H^4$ + $C^2 O^3$ d. h. eine gepaarte Oxalsäure und dass deren Paarling Oxamid ist. Die Veränderungen, welche sie in Wasser und durch Reagentien in erhöhter Temperatur erleidet, sind alle dieselben, welche der Verwandlung ihres Paarlings, des Oxamids, in Oxalsäure und Ammoniak unter gleichen Umständen angehören."

Oxamethan [1]).

(*Oxalsaures Aethyloxyd-Oxamid* [*Berzelius*]. *Aetheroxamid* [*Mitscherlich*]).

Farblose, durchsichtige, fettglänzende Blätter; schmelzen schon unter 100° und verflüchtigen sich b. 220° ohne Rückstand.

	At.	*Ber.*
C....	41,50 — 4 —	41,4
H...	6,06 — 7 —	5,9
N....	11,81 — 1 —	11,9
O...	40,63 — 3 —	40,8

Atgw. = 738,4

Formel = $C^2 O^3$, $H^4 C^2$, N H^3. (*Dum.*) Diese Formel muss verdoppelt und nach *Berzelius* (Lehrb. VIII. 229. 1839.) betrachtet werden = $C^4 H^{10} O$, $C^2 O^3$ + $N^2 H^4$, $C^2 O^3$.

Oxamethylan [2]).

Krystallisirt in Würfeln mit perlmutterglänzenden Flächen.

	At.	*Ber.*
C...	35,0 — 6 —	35,5
H...	5,0 — 10 —	4,8
N...	13,9 — 2 —	13,6
O...	46,1 — 6 —	46,1

Atgw. ber. = 1298,6.

= $C^2 O^3$, $H^4 C^2$, $H^2 O$ + $C^2 O^2$, $N^2 H^4$ (*Dum.*)

---

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LIV. 225—247; *Lieb.* X 277—298. 1834. *Pogg.* XXXI. 641—650.

2) *J. Dumas* und *E. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 5—74. 1835. *Lieb.* XV. 1—60. J. f. pr. Ch. III. 369—393. 1834. *Pogg.* XXXVI. 88—138.

Nach *Berzelius* ist die rationelle Formel = $C^2 H^6 O$, $C^2 O^3 + C^2 O^2$, $N^2 H^4$ d. h. oxalsaures Methyloxyd-Oxamid.

Chloroxaläther[1]).

Krystallisirt in rectangulären Blättern; schmilzt b. + 144°, wobei er sich etwas zersetzt.

	(3 Anal.)			At.	Ber.
C....	14,65	— 14,97	—	6	— 14,92
Cl.	70,70	— 71,02	—	10	— 72,06
O..	„	— „	—	4	— 13,02

Atgw. ber. = 3071,87

= $C^2 O^3 + C^4 Cl^{10} O$ (*Malaguti*).

Es ist jedoch klar, dass die innere Anordnung sehr verschieden sein kann, z. B. $C^2 O^4 + C^4 Cl^{10}$, $C^3 O^4 + C^3 Cl^{10}$, $C^4 O^4 + C^2 Cl^{10}$, mit einem Wort, die rationelle Formel kann noch nicht mit einiger Wahrscheinlichkeit aufgestellt werden (*Berzelius* Jahrsber. XXI. S. 400.).

Chloroxamethan[2]).

Krystallisirt in Prismen; schmilzt b. 134°, sublimirt aber schon grossentheils bei einer niedrigeren Temperatur. Der Siedepunkt liegt über 200° C; es erstarrt wieder krystallinisch.

	(3 Anal.)			Ber.
C...	17,15	— 16,60	— 8	— 16,86
H..	0,71	— 0,77	— 4	— 0,68
Cl..	60,64	— 60,94	— 10	— 61,02
N..	4,84	— „	— 2	— 4,88
O..	„	— „	— 6	— 16,56

Atgw. ber. = 3626,74

= $C^6 Cl^{10} O^4$, $C^2 O^2 N^2 H^4$; besteht also aus 1 At. Oxamid und 1 At. Chloroxaläther.

Aetherchloroxalsäure[3]).

(*Acide chloroxalvinique.*)

Sp. Gew. b. + 16°, 5 = 1,3485; siedet b. + 200°, wobei es anfängt sich stark zu färben.

---

1) *J. Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXIV. p. 299—325; J. f. pr. Ch. XXII. 199—220; *Lieb.* XXXVII. 66—82. 1841.
2) *J. Malaguti*; a. a. O.
3) *J. Malaguti*; a. a. O.

Wasserfrei.

	(3 Anal.)		At.	Ber.
C...	16,89	— 17,17 —	8 —	17,34
Cl..	„	— 62,59 —	10 —	62,79
O..	„	— „ —	7 —	19,87

Atgw. ber. = 3524,74

Wasserhaltig.

Krystallisirt in unregelmässig zusammengewebten Nadeln, welche sehr leicht schmelzen.

					Berzelius.	
		At.	Ber.	At.	Ber.
C....	16,23 — 16,28 —	8 —	16,81 —	8 —	16,30
Cl..	60,05 — 60,35 —	10 —	60,85 —	10 —	59,02
H		— 2		— 4	
O ..	23,72 — 23,37		— 22,34		— 24,68
		— 8		— 8	

= 2 H^2 O + C^2 O^3 + C^6 Cl^{10} O^4, d. h. 1 At. Oxalsäure, 1 At. Chloroxaläther und 2 At. Wasser (*Berzelius*). *Malaguti* glaubt, dass die Säure nur 1 Atom Wasser enthalte. Welche Ansicht die richtige ist, muss durch Untersuchung eines ihrer Salze ausgemittelt werden.

Aetherchloroxalsaures Ammoniak = C^8 Cl^{10} O^7, N^2 H^8 O (*Malaguti*).

Kohlenoxyd und Kalium.

Rhodizonsäure.

(*Bleisalz.*)

Krystallisirt in farblosen Nadeln oder Körnern; diese vertragen + 100° ohne Veränderung; in höherer Temperatur zersetzen sie sich.

	Thaul.[1])		Ber.
C....	9,47	— 7 —	9,87
O...	14,36	— 7 —	12,93
PCO..	76,17	— 3 —	77,20.

Kalisalz = C^7 O^7 + 3 KO.

Säure = C^7 O^7 + 3 aq.

---

1) *M. C. J. Thaulow; Lieb.* XXVII. 1—3. 1838.

Atgw. der hypothetisch wasserfreien Säure ber. = 1235,015 (*Liebig* Org. Ch. S. 16.)

Heller[1]) war früher zu einem von dem Thaulow'schen abweichenden Resultat gekommen. In den Bleisalze wurden c. 15 p. c. Säure gefunden, 3 At. Blei auf 1 At. Säure. Die Zusammensetzung der Säure nach der Analyse des Bleisalzes, war:

C... 31,706 — 31,133 — 31,442
O.. 68,294 — 68,867 — 68,558

Verhältniss des Sauerstoffs der Säure zu dem des Bleioxyds = 5: 3. Das Kalisalz enthielt nach *Heller* 61,962 p. c. KO; hieraus Sauerstoffverhältniss = 2: 5; also 2 At. Kali in diesem Salze oder $C^3 O^5 + 2$ KO; und das Atomgewicht der Säure wäre hiernach = 729,611.

Krokonsäure.

Freie Säure.

Pomeranzengelbe, theils körnige, theils feine prismatische Krystalle, die bei + 100° nicht verändert, in höherer Temperatur aber zerstört werden.

(*Kalisalz.*)

Gmelin[2]).		*Liebig*[3]).		
	At.	*Ber.*	(Getrocknet.)	*Ber.*
C... 23,81	— 5	— 26,23	— 27,41 — 5	— 27,83
O.. 25,54	— 4	— 24,81	— 29,59 — 4	— 29,17
KO.. 36,81	— 1	— 37,21	— 43,00 — 1	— 43,00
Aq.. 15,28	— 2	= 13,95		

Die 2 At. Wasser in dem krystallisirten Kalisalz werden schon bei gelinder Wärme ausgetrieben. Das krokonsaure Kupferoxyd besteht nach *Gmelin* (1841)[4]) aus:

$C^5 O^4$, CuO + 3 aq.

Bei 100° — 150° C. werden 13,81 p. c. = 2 At. Wasser ausgetrieben; das krystallisirte Salz enthält 31,00 = 1 At. CuO (ber. = 30,73.)

Die Krokonsäure kann als eine Verbindung von Kohlen-

---

1) *Joh. Florian Heller*; *Lieb.* XXIV. 1—15. 1837; J. f. pr. Ch. XII. 193—241. 1837.
2) *Leop. Gmelin*; *Pogg.* IV. 31—62. 1825.
3) *J. Liebig*; *Lieb.* XI. 182 ff. 1834. *Pogg.* XXXIII. 90—97.
4) *L. Gmelin*; *Lieb.* XXXVII. 58—65. 1841.

oxyd mit Wasserstoff $C^6\ O^5 + H^2$ betrachtet werden, und steht in dieser Form einer andern merkwürdigen Säure sehr nahe, nämlich der Honigsteinsäure, die sich wie eine Verbindung eines ähnlichen Radikals mit Wasserstoff in allen ihren Verbindungen verhält (*Liebig* Org. Ch. S. 17.)

Honigsteinsäure.

(*Acidum mellitícum.*)

Krystallisirt aus der alkoholischen Lösung in sternförmig gruppirten Nadeln heraus.

Kryst. Säure.				A. dem b. 180° getr. Silbersalz.		
Wöhl. 1841 [1]).	*At.*	*Ber.*		*L. u. W.* [2])	*At.*	*Ber.*
C.. 42,38	— 4 —	42,58	—	50,21	— 4 —	50
O. 41,24	— 3 —	41,76	—	49,79	— 3 —	50.
H^2O.. 16,38	— 1 —	15,66				
Atgw. = 718,22.				Atgw. = 605,74.		

Die krystallisirte Honigsteinsäure verliert bis auf 200° erhitzt nichts an Gewicht (*Wöhl.*). Das Silbersalz enthält 1 At. Krystallwasser, welches erst b. 180° ausgetrieben werden kann; in diesem getrockneten Zustande enthält das Salz 65,71 p. c. AgO = 1 At. (*Lieb.* u. *Pel.*[3]). Die allgemeine Formel der bei 100° getrockneten honigsteinsauren Salze ist:

$$C^4\ O^4\ H^2 + MO.$$

Beim Erhitzen werden sie zerstört (*Liebig*).

Wöhler hat noch folgende Verbindungen der Honigsteinsäure untersucht:

Honigsteinsaures Kali mit salpetersaurem Kali = $KO, N^2\ O^5 + 4\ (KO\overline{M} + H^2\ O, \overline{M}) + 6$ aq.

Bei 150° verliert diese Verbindung 7 p. c. = 6 At. Wasser.

Zweifach honigsteinsaures Kali = $(KO, \overline{M} + H^2\ O, \overline{M}) + 4$ aq.

Bei 180° gehen 17,93 p. c. = 4 At. Wasser fort.

---

1) *J. Liebig* und *F. Wöhler; Pogg.* XVIII. 161—164. 1829.
2) *Pelouze* und *Liebig; Lieb.* XIX. 252. 1836.
3) *F. Wöhler; Lieb.* XXXVII. 263—284. 1841; J. f. pr. Ch. XXIII. 210—228; *Pogg.* LII. 600—662.

Zersetzungsproducte des honigsteinsauren Ammoniaks durch die Hitze[1]).

Paramid.

Weisse unkrystallinische Masse; wird b. 200° nicht verändert und verliert nichts an Gewicht; in stärkerer Hitze wird es zersetzt.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	50,48 —	51,65 —	8 —	50,916
H...	1,54 —	1,93 —	2 —	1,039
N..	„ —	„ —	2 —	14,740
O..	„ —	„ —	4 —	33,305.

Atgw. ber. = 1201; aus der Silberverbindung gef. = 1187 (55,01 p. c. AgO).

Der Stickstoff verhielt sich in Gasform zu der Kohlensäuremenge = 1 : 8. Der Wasserstoffgehalt wurde um über $^1/_2$ p. c. höher gefunden, als die Rechnung voraussetzt, welche Abweichung *Wöhler* als nur von einem Beobachtungsfehler herrührend betrachtet.

Euchronsäure.

Kleine, kurze, geschobne 4 seitige, meist hemitropisch zusammengewachsene Krystalle. Verliert b. 200° ihr Krystallwasser; und verträgt 280° ohne Veränderung; darüber schmilzt sie und wird zerstört.

(B. 200° getr.)

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	48,96 —	48,32 —	12 —	47,79
N...	„ —	10,98 —	2 —	9,23
O...	„ —	27,93 —	6 —	31,26
Aq..	15,81 —	12,77 —	2 —	11,72

Atgw. ber. = 1919,25.

= $C^{12}\ N^2\ O^6 + 2\ H^2\ O$.

Die krystallisirte Säure ist:

$C^{12}\ N^2\ O^6 + 2\ H^2\ O + 2$ aq.

Sie verliert bei + 200° ihr Krystallwasser vollständig (10,24 p. c. = 2 At.)

Silbersalz = $C^{12}\ N^2\ O^6 + 2$ AgO + aq.

Dies Wasseratom kann erst bei + 200° ausgeschieden werden.

---

1) *F. Wöhler*; a. a. O.

$$\text{Bleisalz} = C^{12}\,N^2\,O^6 + \begin{matrix}PbO\\H^2\,O\end{matrix} + 4\ aq.$$

Die 4 At. Krystallwasser (12,34 p. c.) gehen bei 150° fort.

$$\text{Ammoniaksalz} = C^{12}\,N^2\,O^6 + \left.\begin{matrix}N^2\,H^8\,O\\H^2\,O\end{matrix}\right\}$$

Dies Salz kann ohne verändert zu werden bis zu 200° erhitzt werden. „Die Formel des Ammoniaksalzes kann nicht gut mit einer andern in Einklang gebracht werden, als mit $N^2\,H^8\,O + C^{12}\,H^2\,N^2\,O^7$, als wasserfreies Salz, da wohl nicht zu vermuthen ist, dass sich 1 At. Krystallwasser nicht vor + 200° von dem Salze entfernen lassen sollte" (*Berzelius* Jahrsb. XXI. S. 483.)

Anhang.

Honigstein[1]).

Rothgelbe quadratoktaëdrische Krystalle; Sp. Gew. = 1,58 — 1,66.

		Ox.
$\dot{M}$	= 41,4 —	„
$\dddot{Al}$	= 14,5 —	6,77
Aq.	= 44,1 —	39,22

$$= Al^2\,O^3 + 3\,C^4\,O^3 + 18\ aq.$$

Das Krystallwasser wird bei einer Temperatur, welche dem Kochpunkt der Schwefelsäure nahe kommt ohne Zerstörung der Honigsteinsäure ausgetrieben.

Cyan.

Cyansäure.

Die wasserhaltige Cyansäure ist ein farbloses, dünnflüssiges Liquidum, welches sehr flüchtig ist und rasch verdunstet.

(Anal. d. Bleisalzes[2]—[4]).	*At.*	*Ber.*
C... 35,294 — 35,334	2	35,56
N... 41,177 — 41,317	2	41,16
O.. 23,529 — 23,349	1	23,26

Atgw. = 429,911.

1) *F. Wöhler*; *Pogg.* VII. 325—334. 1836.
2) *F. Wöhler*; Gilb. N. F. XII. p. 157; *Berz.* Jahrsber. III. 80.
3) *F. Wöhler*; *Berz.* Jahrsb. IV. 92.
4) *F. Wöhler*; *Lieb.* XLV. 357—359. 1843.

Das Bleisalz enthielt dem Versuche nach 77,24 p. c. PbO (ber. = 76,52); das Kalisalz = 67,95 p. c. KO und das Silbersalz 77,23 p. c. AgO; also Sättigungscapacität = 23,35 = dem Sauerstoffgehalt der wasserfreien Säure.

Cyansäurehydrat = $Cy^2\ O + H^2\ O$.

— — Salze = $Cy^2\ O + MO$.

Mit Wasser in Berührung zerlegt sich die Cyansäure sehr rasch in doppelt kohlensaures Ammoniak; nämlich ($C^2\ N^2\ O + H^2\ O$) + $2\ H^2\ O = 2\ CO^2 + N^2\ H^6$. — Verbindung von wasserhaltiger Cyansäure und Chlorwasserstoffsäure = $C^2\ N^2\ O$, aq. + $H^2\ Cl^2$ oder = $C^2\ N^2\ Cl^2$ + 2 aq. (Cyanchlorid + 2 At. Wasser).

Harnstoff.

(*Anomales cyansaures Ammoniak.*)

Krystallisirt in langen, schmalen Prismen oder in feinen, seideglänzenden Nadeln. — Sp. Gw. = 1,35 (*Prout*); bei + 120° schmilzt er, und geräth etwas höher erhitzt ins Kochen, wobei er sich zersetzt.

	Prout. [1])	*Berard.*	*Pr.* u. *D.*[2])	*L.* u. *W.*[3])
C...	19,99	— 19,4	— 18,23	— 20,02
H...	6,66	— 10,8	— 9,89	— 6,71
N..	46,66	— 43,4	— 42,23	— 46,71
O...	26,66	— 26,4	— 29,65	— 26,54

	At.	*Ber.*
C....	2	— 20,198
H...	8	— 6,595
N...	4	— 46,782
O..	2	— 26,425
Atgw. =		756,866

Die Analysen von *Berard* und von *Prevost* und *Dumas* haben einen auffallend grossen Wasserstoffgehalt gegeben, die von *Prout* und von *Liebig* und *Wöhler* stimmen vollkommen mit einander überein. Nach *W.* u. *L.* ist die rationelle Formel des Harnstoffs = $N^2\ H^8\ O + C^2\ N^2\ O$. *Du-*

---

1) *Prout*; (Ann. de Ch. et de Ph. t. X. p. 369.) *Berz.* Jahrsber. I. 127.

2) *Prevost* und *Dumas;* (Journ. de Ph. Sept. 1822. p. 212.) *Berz.* Jahrsb. III. 304. Nebst einer Analyse v. *Bérard.*

3) *J. Liebig* und *F. Wöhler*; *Pogg.* XX. 369—400. 1830.

mas[1]) betrachtet ihn als ein Amid von Kohlenoxyd mit doppelt soviel N^2 H^4 als im Oxamid enthalten ist, also C^2 O^2 + 2 H^4 N^2. Dieser Ansicht entgegen ist die Eigenschaft des Harnstoffs, sich mit Säuren zu verbinden. „Der Harnstoff ist schwerlich als das Oxyd eines zusammengesetzten Radicals zu betrachten, da er als Basis für jedes Atom, welches er von den Säuren aufnimmt, 2 At. Sauerstoff enthält, was mit dem Verhalten oxydirter Basen keine Uebereinstimmung hat. Ausserdem nimmt der Harnstoff in den Verbindungen mit Sauerstoffsäuren zugleich 1 At. Wasser auf, welches daraus nicht abgeschieden werden kann, ohne dass der Harnstoff im Salz zugleich zerstört wird, ein Verhalten, worin er mit den vegetabilischen Salzbasen übereinkommt; und welches Veranlassung gibt, zu vermuthen, dass das Basische in dem Harnstoff, gleichwie in diesen, Ammoniak sei; so dass also der Harnstoff = H^6 N^2 + C^2 H^2 N^2 O^2 (1 At. von einem ternären Oxyd) wäre.“ (*Berzelius* Lehrb. IX. S. 441.)

Salpetersaurer Harnstoff = C^2 H^8 N^4 O^2, N^2 O^5 + H^2 O (*Regnault*[2]).

Diese Verbindung verlor b. 110° kein Wasser, ebenso wenig wie der Kleesaure Harnstoff = C^2 H^8 N^4 O^2, C^2 O^3 + H^2 O.

Knallsäure.

Die Knallsäure lässt sich nicht isolirt darstellen; sie zerlegt sich sogleich in Blausäure und andre Producte.

Formel = Cy^4 O^2; Atgw. der hypothetisch wasserfreien Säure = 859,82.

Die Knallsäure ist den Procenten nach der Cyansäure völlig gleich zusammengesetzt, wie die Untersuchungen von *Liebig* und *Gay-Lussac* beweisen; sie ist aber zweibasich und nimmt entweder 2 At. fixer Basis (neutrale) oder 1 At. fixer Basis und 1 At. Wasser (saure Salze) auf. Die beiden Atome fixer Basis sind entweder 2 At. eines leicht reducirbaren Metalloxyds oder 1 At. des letztern mit 1 At. Alkali; Salze mit 2 At. eines schwer reducirbaren Metall-

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. XLIV. 273—278. *Pogg.* XIX. 487—493.

2) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVIII. 113—160. J. f. pr. Ch. XVI. 256—288. 1839; *Lieb.* XXVI. 10—41. 1838.

oxyds können nicht hervorgebracht werden. „Dieses merkwürdige Verhalten scheint eine innigere Beziehung zwischen den Säuren und dem Sauerstoff der Metalloxyde anzudeuten, als man gewöhnlich annimmt. Man kann die Salze überhaupt als Verbindungen von Metallen mit besondern Radicalen betrachten, die aus dem Sauerstoff der Basis und den Bestandtheilen der wasserfreien Säure entstehen; in der Art also, dass wenn die Verwandtschaft des Metalls zu dem Sauerstoff mit dem es verbunden ist, überwiegend gross ist, die Bildung dieser Radicale nicht erfolgen kann, oder, was das nämliche ist, dass bei Abscheidung des leicht reducirbaren Metalloxyds durch ein andres, was den Sauerstoff mit grosser Kraft gebunden enthält, eine Zersetzung erfolgt." (*Liebig* Org. Ch. S. 22.)

Zersetzungsproduct des knallsauren Silberoxyds durch Salzsäure.

Chlorcyanwasserstoffsäure.

Wird beim Erhitzen zerlegt.

Sie ist höchst wahrscheinlich zusammengesetzt nach der Formel:

$$C^2\ N^2\ Cl^{10} + H^4$$

Cyanursäure[1–3]).

(*Cyanylsäure.*)

Krystallisirt in schiefen, rhombischen Prismen; beim Erhitzen wird sie zersetzt.

	Serullas[1]). (Getr. Säure.)	*Liebig*[2—3]). (A. d. Silbersalze.)			*Ber.*
C	28,56	28,479	29,03	6	28,18
N	33,30	32,732	32,86	6	32,64
H	38,11	2,513	2,44	6	2,30
O		36,246	35,67	6	36,88

Atgw. ber. 1627,168.

Aus

1) *Serullas;* Ann. de Ch. et de Ph. XXXVIII. p. 370; *Pogg.* XIV. 443—466. 1828.
2) *J. Liebig; Lieb.* X. 1—47. 1834; *Pogg.* XXXIV. 570—613.
3) *J. Liebig; Lieb.* XXVI. 113—189. 1838.

Aus dem Silbersalze wurde das Atomgewicht gefunden = 1623,03 (*Liebig*).

Die aus Wasser krystallisirte Cyanursäure enthält noch 4 At. Krystallwasser (= 21,66 p. c.), die schon bei gewöhnlicher Temperatur allmählig entweichen. Aus einer heissgesättigten Auflösung in Salpetersäure oder Salzsäure erhält man das Cyanursäurehydrat frei von Krystallwasser, und sie krystallisirt dann in niedrigen Quadratoktaedern oder meistens in geschobenen 4seitigen Prismen.

Wasserhaltige Säure = $Cy^6\ O^3,\ 3\ H^2\ O + aq.$

Cyanursäurehydrat = $Cy^6\ O^3,\ 3\ H^2\ O.$

Die Säure ist 3 basisch; die Salze enthalten 1, 2 oder 3 At. fixer Basis welche jedes 1 At. Hydratwasser ersetzen.

Sogen. saures cyanursaures Kali = $Cy^6\ O^3 + \begin{matrix} 2\ H^2\ O \\ KO \end{matrix}$

(Gef. hierin 27,72; ber. 28 p. c. KO).

Sogen. neutrales cyanursaures Kali = $Cy^6\ O^3 + \begin{matrix} H^2\ O \\ 2\ KO \end{matrix}$

(Gef. 45,70; ber. 45,69 p. c. KO).

Cyanursaures Silberoxyd = $Cy^6\ O^3 + 3\ AgO.$

(Gef. 76,36; ber. 77,14 p. c. AgO).

Salze mit 3 At. eines schwer reducirbaren Metalloxyds können auch bei der Cyanursäure nicht hervorgebracht werden.

Cyanäther[1]).

(*Doppelt-cyanursaures Aethyloxyd.*)

Krystallisirt in glänzenden Nadeln und Säulen; schmilzt in der Wärme und verflüchtigt sich in offnen Gefässen z. Theil unzersetzt; in einer Retorte destillirt wird er zerstört.

			At.	*Ber.*
Cy...	37,889	— 38,30	C... 8	— 36,718
C...	17,956	— 17,75	N.. 4	— 21,260
H...	6,044	— 6,04	H.. 16	— 5,995
O...	38,11	— 37,91	O.. 6	— 36,027

$= 2\ Cy^6\ O^3,\ 3\ AeO,\ 6\ aq.$

1) *J. Liebig* und *F. Wöhler*; *Pogg.* XX. 369—400. 1830.

Cyanmethylen-Aether [1]).

(*Doppelt-cyanursaures Methyloxyd.*)

Krystallisirt in langen Nadeln, welche bei der trocknen Destillation theils unverändert sublimiren, theils sich zersetzen.

			At.	Ber.
C...	30,529	— 30,634 —	6 —	30,830
H..	„	— 5,113 —	12 —	5,033
N...	23,569	— 23,650 —	4 —	23,801
O..	„	— 40,603 —	6 —	40,336

= 2 Cy^6 O^3, 3 MeO, 6 aq.

Cyanwasserstoffsäure.

(*Blausäure.*)

Wasserfrei.

Sp. Gew. b. 18° = 0,6967; erstarrt b. — 15° C. zu einer krystallinisch fasrigen Masse; siedet b. 26,5°. Sp. Gew. d. Dampfes = 0,9476.

Formel = Cy^2 H^2; Atgw. ber. = 342,389.

Aethylcyanür [2]).

(*Cyanwasserstoffäther.*)

Sp. Gew. b. + 15° = 0,787; Siedepunkt b. + 82° und 0m,787 Druck. Sp. Gew. d. Gases gef. = 1,928; ber. = 1,9242.

Aethyl... 52,74
Cyan... 47,26

Formel = C^4 H^{10}, Cy^2

Atgw. = 698,06.

Chlorcyan-Aethyloxyd [3]).

(*Chlorcyanäther.*)

Sp. Gew. = 1,12. Siedepunkt unter + 50°.

Formel = C^4 H^{10} O + CyCl.

„Das weniger Gewöhnliche hierbei ist, dass nicht Aethyl, sondern Athyloxyd in die Verbindung mit den Salzbil-

1) *Thom. Richardson*; *Lieb.* XXIII. 138—140. 1837.
2) *Pelouze*; *Pogg.* XXXII. 304; J. f. pr. Ch. II. 472.
3) *Aimé* (Ann. de Ch. et de Ph. 1837.) J. f. pr. Ch. XII. 62—64.

dern eingeht. Aber es ist in dieser Beziehung analog mit dem Aethylexyd-Sulfocarbonat" (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 283.)

Cyanwasserstoffsäure und Metalloxyde.

(*Einfache Cyanverbindungen.*)

Cyankalium — = $Cy^2 K$.
Cyanzink — = $Cy^2 Zn$.
Eisencyanür — = $Cy^2 Fe$.
Eisencyanür-Cyanid = $Cy^2 Fe + Cy^6 Fe^2 + 4$ aq. (*Pelouze*[1]).
Cyanquecksilber = $Cy^2 Hg$.
Cyansilber — = $Cy^2 Ag$.
Cyangold — = $Cy^6 Au^2 + 6$ aq. (*Himly*).
Goldcyanür — = $Cy^2 Au^2$.

Doppelverbindungen des Cyans mit Metallen.

Ferrocyanwasserstoffsäure.

Undeutlich krystallinische Masse, welche an der Luft sich blau färbt.

Formel Cfy H^4 + aq. (Cfy = Ferrocyan = $Cy^6 Fe$) Atgw. der hypothetisch wasserfreien Säure = 1353,899; des Hydrats = 1466,379. Nach *Berzelius* (Lehrb. IV. 408.) ist die Formel = 2 H^2 Cy^2 + Fe Cy^2. Durch Kochen erhält man aus der Ferridcyanwasserstoffsäure (Fe^2 Cy^6 + $[HCy]^6$) ein Substanz = Fe^2 Cy^6 + 3 aq., welche also nichts andres ist, als wasserhaltiges Eisencyanid (*Posselt*[2]).

Ferrocyanwasserstoffsäure und Metalloxyde.

Kaliumeisencyanur; Ferrocyankalium = Cfy + 2 K + 3 aq. Verliert bei 100° 12,82 p. c. (= 3 At.) Krystallwasser; nach *Berzelius* wasserfrei = 2 K Cy^2 + Fe Cy^2. Die entsprechende Natriumverbindung enthält 12 At., die Magniumverbindung 10 At. Wasser, die durch Verwitterung an der Luft und in der Wärme leicht entweichen.

---

1) *Pelouze*; *Lieb.* XXIX. 36—37. 1838; J. f. pr. Ch. XVI. 104—106.
2) *L. Posselt*; *Lieb.* XLII. 163—171. 1842.

Ferrocyanid-Eisen (Eisencyanürcyanid; Berlinerblau) = 3 Cfy + 2 Fe^2 (*Liebig*) = 2 Fe Cy + 3 Fe C^2 (*Berzelius*).

Ferrocyanüre mit zwei basischen Metallen.

Ferrocyankaliumeisen = 2 Cfy + $\left.\begin{matrix} K \\ 3\ Fe \end{matrix}\right\}$

Ferrocyankalium-Ferrocyanzink 2 Cfy + $\left.\begin{matrix} Zn^3 \\ K \end{matrix}\right\}$ + 6 aq.

Ferridcyan = 2 Cfy.

Ferridcyanwasserstoffsäure = 2 Cfy + 6 H.

Ferridcyankalium = 2 Cfy + 3 K (*Lieb.*);

Die entsprechende Natriumverbindung enthält nach *Bette*[1]) 2 At., die Ammoniumverbindung 6 At., die Magniumverbindung $17^1/_2$ At., die Calcium-, 10 At. und die Kalium-Bariumverbindung (= $Fe^2\ Cy^6$ + $\left.\begin{matrix} 2\ Ba\ Cy^2 \\ Ka\ Cy^2 \end{matrix}\right\}$ + 6 aq.) 6 At. Krystallwasser.

Bunsen[4]) hat mehrere Ferrocyan-Verbindungen beschrieben, von welchen wir folgende hervorheben:

Cyaneisen-Kupfer-Ammoniak = 2 (Fe Cy^2 + 2 Cu Cy^2) + 4 $N^2\ H^6$ + H^2 O.

Cyaneisen-Zink-Ammoniak = 2 (Fe Cy^2 + 2 Zn Cy^2) + 3 $N^2\ H^6$ + 2 H^2 O.

Cyaneisen-Quecksilber-Ammoniak = (Fe Cy^2 + 2 Hg, Cy^2) + $N^2\ H^6$ + H^2 O.

Cyaneisen-Talcium-Ammoniak = 7 (Fe Cy^2 + 2 Mg Cy^2) + 5 (Fe Cy^2 + 2 $N^2\ H^6\ Cy^2$) + 6 H^2 O.

Cyaneisen-Ammoniak-Salmiak = Fe Cy^2 + 2 $N^2\ H^8\ Cy^2$ + $N^2\ H^8\ Cl^2$ + 3 H^2 O.

Palladiumcyanür-Ammoniak = PdCy^2 + $N^2\ H^6$ (*Fehling*[6]).

---

1) *Aug. Bette*; *Lieb.* XXIII. 115—132. 1837.

2) *Rob. Kane* (The Lond. and Ed. phil. Mag. Febr. 1840.) J. f. pr. Ch. XIX. 405—407; *Lieb.* XXXV. 356—358. 1840.

3) *C. Himly*; *Lieb.* XLII. 157—163. und 337—345. 1842.

4) *R. Bunsen*; *Pogg.* XXXIV. 131—147. 1835; und XXXVI. 404—417.

5) *C. Rammelsberg*; *Pogg.* XXXVIII. 364—378. 1836; und XLII. 111—143. 1837.

6) *Fehling*; *Lieb.* XXXIX. 119—120. 1841.

Fownes[1]) hat durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Ferrocyankalium eine Verbindung erhalten von folgender Zusammensetzung:

$$= 2\ (F^2\ O^3,\ 3\ SO^3) + \begin{cases} KO,\ SO^3 \\ N^2\ H^8\ O,\ SO^3 \end{cases}$$

Gregory[2]) erhielt durch Vermischung einer concentrirten Auflösung von Kaliumeisencyanur mit methylenschwefelsaurem Kali, eine neue Klasse von Salzen, von denen ein gelbes Salz zusammengesetzt war nach der Formel $4\,KCy^2 + 3\,FeCy^2 + MCy^2 + 8\,H^2\,O$. Es scheint nach *Gregory* ein Doppelsatz zu sein von Kaliumeisencyanur mit Methylencyan-Kalium. — Weisses Salz $= (6\,SO^3 + 3\,KO) + MeO + MeCy^2$.

Rob. Kane fand eine neue Verbindung von Ferrocyankalium mit Cyanquecksilber $= Hg^3\,Cy^6,\ K^2\,Cy^4,\ FeCy^2 + 4$ aq.)

Andre Doppelverbindungen der Cyanmetalle unter einander sind von *Rammelsberg, Böckmann*[3]) u. v. *Himly* dargestellt und untersucht worden; der letztre hat ein Kaliumgoldcyanid mit $1^1/_2$ At. und ein Ammoniumgoldcyanid mit 2 At. Wasser beschrieben, welche bei 100—150° fortgehen.

Bette[4]) analysirte das Strontiumeisencyanür; es enthielt 15 At. Wasser; beim Verwittern verlor es 21, p. c. $= 7^1/_2$ At. Atq., und im Wasserbade 38,6 p. c. = 14 At.

Cailliot[5]) hat ferner Verbindungen des Cyanquecksilbers mit Brommetallen analysirt:

$$2\ Hg\ Cy^2 + KBr^2$$

Die entsprechende Natriumverbindung enthielt 3 At., die Barium- und Strontiumverbindungen 6 At. Krystallwasser.

Kobaltcyanidverbindungen.

$2\ CKy = Cy^{12}\ Co^2$ = Radical.

Kobaltcyanidwasserstoffsäure $= 2\ CKy + 6\ H$.

---

1) *G. Fownes*; *Lieb.* XLVIII. 38—43. 1843.
2) *Gregory*; *Lieb.* XXII. 269—274. 1837.
3) *Emil Böckmann*; *Lieb.* XXII. 153—158. 1837.
4) *Aug. Bette*; *Lieb.* XXII. 148—153. 1837.
5) *Cailliot* (J. de Pharm. 1831. p. 351.) *Pogg.* XXII. 620—622. 1831.

Kobaltcyanid-Kalium = 2 CKy + 3 K. (*Liebig*).

Nach *Berzelius* sind die Ferrocyanverbindungen zusammengesetzt analog den Doppelsalzen der Sauerstoffsäuren in der Art, dass, wenn man sich die Metalle mit Sauerstoff verbunden denkt, in dem Eisenoxydul nur halb soviel Sauerstoff vorhanden sein würde als in dem andern Metalloxyde; z. B.

Wasserstoffeisencyanür = Cy^2 Fe + Cy^4 H^4.

Kaliumeisencyanur = Cy^2 Fe + Cy^4 K^2

Ferrocyankaliumcalicum = Cy^2 Fe, Cy^4 K^2 + Cy^2 Fe, Cy^4 Ca^2.

Berlinerblau = 2 Cy^6 Fe^2 + 3 $FeCy^2$.

Basisches Berlinerblau = 2 Cy^6 Fe^2, 3 $FeCy^2$ + Fe^2 O^3.

Auflösliches Berlinerblau = 2 KCy^2, $FeCy^2$ + 2 Cy^6 Fe^2, 3 $FeCy^2$.

Graham betrachtet die Ferrocyanverbindungen als eine eigenthümliche Säure enthaltend, die Prussinwasserstoffsäure = Cy^6 + 6 H; in den Verbindungen vertreten 3 Äq. von Metallen den Wasserstoff:

Prussineisenwasserstoff = Pr + $\left.\begin{matrix}4\ H\\ Fe\end{matrix}\right\}$

Prussineisenkalium = Pr + $\left.\begin{matrix}2\ K\\ Fe\end{matrix}\right\}$

Prussineisenkaliumcalcium = Pr + $\left.\begin{matrix}K\\ Ca\\ Fe\end{matrix}\right\}$ Mosanders Salze.

Berlinerblau = 3 Pr + $\left\{\begin{matrix}3\ Fe\\ 2\ Fe^2\end{matrix}\right.$ oder = Pr, Fe^3 + 2 $PrFe^2$.

„Diese Ansicht über die Constitution der Ferrocyanverbindungen würde den Vorzug vor jeder andern haben, wenn sie erklären würde, woher es kommt, dass das Eisen in dem Ferrocyankalium z. B. nicht ersetzbar ist durch andre Metalle, was der Fall sein müsste, wenn es als basisches Element darin vorhanden wäre; auf dem gegenwärtigen Standpunkt unsrer Kenntnisse über die Doppelsalze scheint sie nichts destoweniger zulässiger zu sein, als die Ansicht von *Berzelius*.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 42.)

Cyanchlorid.

Bei — 18° C. fest, in langen durchsichtigen Nadeln krystallisirend; b. — 12 — 15° flüssig; darüber gasförmig.

	Ser.[1])		*Liebig*[2]).	*At.*	*Ber.*
Cl....	1,215	— 2 At. —	56,88 — 56,94	— 3	— 57,03
Cy...	0,901	— 2 „ —	43,12 — 43,06	— 3	— 42,97

Doppelt-Chlorcyan.

Sp. Gew. = c. 1,320; schmilzt b. 140° C.; siedet b. 190°, und sublimirt in langen durchscheinenden Nadeln.

Cl... 0,7346 — 4 At.
Cy... 0,2654 — 2 „

Von seiner Zersetzung in Cyanursäure und Salzsäure (bei Berührung mit Wasser) ausgehend, muss seine Zusammensetzung durch $Cy^3 Cl^6$ ausgedrückt werden (*Liebig*).

Cyanbromid = $Cy^2 Br^2$
Cyanjodid — $Cy^2 J^2$

Bineau[3]) beschreibt einige Verbindungen des Chlor- und Bromcyans mit Ammoniak;

Chlorcyan-Ammoniak = $Cl^{1/2} C^3 N^3 + N^2 H^6$
Flüssiges Bromcyan-Amm. = $BrC^2 N^2 + 3 N^2 H^6$
Festes — — = $BrC^2 N^2 + N^2 H^6$.

Nach *Aimé*[4]) ist Chlorcyan-Aether = $CNCl + C^4 H^{10} O$.
Sp. Gew. = 1,12; kocht unter 50°.

Chlorcyansaures Methylen = $CNCl + C^2 H^6 O$.
Sp. Gew. = 1,25; kocht unter 50°.

Stenhouse[5]) hat eine neue Chlorcyanverbindung dargestellt und analysirt; er fand sie zusammengesetzt = $C^{16} H^{28} O^8 N^4 Cl^4$, welche Formel nach *Liebig* auf folgende rationelle Weise betrachtet werden muss = 3 At. Aldehyd ($C^{12} H^{18} O^3$) + 2 At. Chlorcyan ($C^4 N^4 Cl^4$) + 5 At. Wasser ($H^{10} O^5$).

---

1) *Serullas*; Ann. de Ch. et de Ph XXXV. 291 und 337; und XXXVIII. p. 370; *Pogg.* XI. 87—94 und XIV. 443—466 1828.

2) *J. Liebig*; *Lieb.* X. 1—47. 1834; *Pogg.* XXXIV. 570—613.

3) *Amand Bineau*, Ann. de Ch. et de Ph. 1839. März p. 251; J. f. pr. Ch. XIX. 6—21.

4) *Aimé*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIV. p. 220. *Lieb.* XXIII. 254—257. 1837.

5) *John Stenhouse*; *Lieb.* XXXIII. 92—97. 1840; J. f. pr. Ch. XXVI. 133—136. 1842.

Cyansulfid. Schwefelcyan.

Hochgelbes, nicht krystallinisches Pulver; zersetzt sich bei der trocknen Destillation.

Formel $Cy^2 S^2$; Atgw. = 732,24.

Schwefelcyanwasserstoffsäure.

Farblose Flüssigkeit, zersetzt sich in der Wärme sehr leicht.

$2\ CyS + H^2$.

Lieb. u. *W.*[1]).

S.... 50,04 — 6
Cy... 41,11 — 6
H... 3,54 — 14
O... 5,31 — 1

$= 6\ Cy\ 6\ (SH^2) + H^2\ O$.

Die Schwefelcyanwasserstoffsäure ist eine der Cyansäure entsprechende Verbindung, in der nur der Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist (*Liebig*).

Schwefelcyanmetalle.

Kupfersulfocyanür = Cu^2, $Cy^2 S^2$
Kupfersulfocyanid = Cu, $Cy^2 S^2$.

Cyankalium — Quecksilbersulfocyanid = K, $Cy^2 S^2$ + Hg, $Cy^2 S^2 + H^2 O$ (*Claus*[2]).

Nach *Meitzendorff*[3]) enthält das Schwefelcyanbarium 2 At. Krystallwasser, das Schwefelcyanstrontium, — calcium, — mangan 3 At., und das Schwefelcyanmagnesium 4 At. — Ein Schwefelcyanzink-Ammoniak besteht aus Zn, $Cy^2 S^2 + N^2 H^6$; Schwefelcyannickel-Ammoniak = Ni, $Cy^2 S^2 + 2\ N^2 H^6$; ein basisches Schwefelcyanmismuth = Bi, $Cy^2 S^2 + 4\ BiO + 2\ H^2 O$.

Basisches Schwefelcyanblei = $PbSCy^2 + Pb$, $H^2 O$ (*Parnell*[4]).

---

1) *J. Liebig* und *Wöhler*; *Pogg.* XXIV. 167—172. 1831.
2) *C. Claus*; J. f. pr. Ch. XV. 401—411. 1838.
3) *Meitzendorff*; *Pogg.* LVI. 63—94. 1842.
4) *E. A. Parnell*; *Lieb.* XXXIX. 198—212. 1841.

Verbindungen des Cyans mit Schwefelwasserstoff[1]).

1. Rothe Verbindung.

Kleine rothe Krystalle.

			At.	Ber.
C...	20,366	— 19,939	— 2	— 20,19
N..	„	— „	— 2	— 23,38
H...	3,479	— 3,452	— 4	— 3,30
S.,	53,312	— „	— 2	— 53,13.

Atgw. ber. = 757,4 (C = 76,4).

In der Bleiverbindung wurde gefunden 64,24 p. c. Pb (ber. = 63,53).

Formel des Cyanursulfid-Schwefelwasserstoff = $C^2 N^2 H^2 S + H^2 S$.

Bleiverbindung = $C^2 N^2 H^2 S + PbS$.

„Er hat ein der Cyanursäure analog zusammengesetztes Radical, wiewohl diese Säure davon durch die ungrade Zahl ihrer Formel ($C^3 N^3 H^3 O^3$) abzuweichen scheint, welche Abweichung jedoch vielleicht bei einer genaueren Untersuchung aller Sättigungsgrade dieser Säure verschwinden kann, z. B., wenn das cyanursaure Kali = $2 KO + 3 C^2 N^2 H^2 O^2$ ist, in welchem Fall dieses Sulfid einem niedrigeren Oxydationsgrade des Cyanur-Radicals entspricht, welches vielleicht in Zukunft dargestellt werden kann“ (*Berz.* Jahresb. XXII. 86).

1. Gelbe Verbindung.

Strahlige Krystalle, welche sich sehr leicht in der Wärme verändern.

Diese Verbindung scheint nach folgender Formel zusammengesetzt zu sein = $2 C^2 N^2 H^2 S + H^2 S$.

Wenn man diese Formel verdoppelt, so hat man die des Allantoin ($C^8 H^{10} N^8 O^5 + H^2 O$) in welcher die Sauerstoffatome durch eine gleiche Anzahl von Schwefelatomen ersetzt worden sind.

Zersetzungsproducte des Schwefelcyans.

Parnell[2]) ist der Ansicht, dass die mittelst Chlor aus

1) *C. Völckel*; *Lieb.* XXXIX. 314—320. 1841.
2) *E. A. Parnell* a. a. O.

Schwefelcyankalium ausgeschiedene Substanz etwas anderes sei als Schwefelcyan und dass sie Wasserstoff und Sauerstoff als wesentlich enthalte; die wahrscheinliche Formel ist nach seiner Analyse = $S^{12} C^{12} N^{12} H^6 O$, welche der procentischen Zusammensetzung nach von *Völckel*[1]) vollkommen bestätigt worden ist; dem letztern jedoch passen die Resultate der Analyse besser zu der Formel $C^8 N^8 S^6 O + H^4 S^2$ = Cyanoxysulfid.

Bleiverbindung nach *Völchel* = $C^8 N^8 OS^6 + 2 PbS$.

Gef. 46,23 und 45,95 p. c. PbO.

„Es ist nicht möglich, über die rationelle Zusammensetzung dieses Körpers irgend eine Vermuthung aufzustellen. Will man sich eine Vermuthung nach *Völchel's* Atomzahlen erlauben, so würde er als bestehend angenommen werden können aus: 1 At. Cyansäure ($C^2 N^2 O$) 1 At. Schwefelcyan ($C^2 N^2 S^2$) und 2 At. Ueberschwefelcyanwasserstoffsäure ($C^4 H^4 N^4 S^6$)“ (*Berzelius* Jahrsb. XXIII. 95.).

Durch Einwirkung von Chlor auf eine concentrirte Lösung von Schwefelcyankalium bildet sich ein Körper, den *Völckel* zusammengesetzt fand = $C^8 N^8 H^6 OS^9$.

Dieselbe Verbindung entsteht bei Einwirkung der Salpetersäure in der Wärme.

Durch Einwirkung von Chlor auf das Ammoniumsulfocyanhydrat erhielt *Zeise*[2]) eine Verbindung, die nach seiner Analyse die Formel hat:

$$C^2 S^4 N^2 H^4 = C^2 N^2 S^2 + 2 H^2 S.$$

Die Entstehung dieses Körpers giebt *Zeise* auf folgende Weise an: $2 (C^2 N^4 S^3 H^{10}) + 2 Cl = N^2 H^8 Cl^2 + N^2 H^8, C^2 N^2 S^2 + C^2 N^2 S^2, H^4 S^2$.

Parnell hat ferner bei der Einwirkung von Alkalien auf das von ihm untersuchte Schwefelcyan eine schwache Säure dargestellt, welcher er den Namen

Thiocyanwasserstoffsäure[3]).

(*Hydrothiocyansäure*)

Citrongelbes krystallinisches Pulver; zersetzt sich beim Erhitzen.

---

1) *C. Völckel*; *Lieb.* XLIII. 74—106. 1843. und *Pogg.* LXII. 607—608. 1844.

2) *W. C. Zeise*; *Lieb.* XLVIII. 95—106. 1843. J. f. pr. Ch. XXX. 292—302.

3) *E. A. Parnell*; a. a. O.

gegeben hat. Er fand sie folgendermassen zusammengesetzt:

	At.	Ber.
S....	55,16 —	12 — 55,64
C...	17,59 —	10 — 17,61
N...	20,37 —	10 — 20,42
H...	1,76 —	12 — 1,72
O...	5,12 —	2 — 4,61

Atgw. ber. = 4338.

Rationelle Formel $Cy^{10} S^{12}, H^8 + 2$ aq. (*Parn.*)

Thiocyanblei = Thcy, 4 Pb + 4 aq.

Thiocyansilber = Thcy, 4 Ag. + 4 AgO.

Das letztere scheint also eine basische Verbindung zu sein.

Dieser Körper stimmt nach *Berzelius* (Jahrsber. XXI. 84) seinen Eigenschaften nach völlig überein mit der von *Liebig* dargestellten und von *Woskresensky* analysirten Ueberschwefelblausäure (s. u.).

Mellon.

Citrongelbes Pulver; zerlegt sich in starker Glühhitze.

Durch Verbrennung des Mellon mit Kupferoxyd fand *Liebig*[1]) das Volumenverhältniss der Kohlensäure zu dem des Stickstoffs wie 3 : 2.

	At.	Ber.
C....	6 —	39,36
N...	8 —	60,64

Atgw. = 1166,77.

In dem Mellonsilber wurde gefunden 53,03 p. c. Ag (ber. = 53,55).

Mellonwasserstoffsäure = $C^6 N^8 + H^2$.

Mellonkalium = $C^6 N^8 + K$.

Hydromelonsaures Bleioxyd = $N^8 C^6 H^2$, PbO + 4 aq.

Im Wasserbade verliert es 11,087 p. c. = 3 At.; b. 120° 14,13 p. c. = 4 At. Wasser. Die bei 120° entwässerte Säure in dem Bleisalze ist also zusammengesetzt = $N^8 C^6, H^2$ (*Gmelin*[2])).

1) *J. Liebig*; *Lieb.* X. 1—47. *Pogg.* XXXIV. 570—613. und *Lieb.* L. 337—363. 1844.

2) *L. Gmelin*; *Lieb.* XV. 252—258. 1835.

Cyanilsäure [1]).

Oktaedrische Krystalle oder perlmutterglänzende Blätter (wasserhaltige Cyanilsäure.)

	(Getr. Sre.)	(A. d. Silbersalze.)	*At.*	*Ber.*
C...	28,479	— 29,03	— 6	— 28,19
H...	2,543	— 2,44	— 6	— 2,30
N..	32,732	— 32,86	— 6	— 32,64
O..	36,246	— 35,67	— 6	— 36,87

Atgw. ber. = 1627,168; aus dem Silbersalze gef. = 1623,03.

Diese Säure besitzt also dieselbe Zusammensetzung wie die krystallisirte Cyanursäure, hat aber ein doppelt so hohes Atomgewicht. Sie enthält wie die Cyanursäure im wasserhaltigen Zustande 4 At. Krystallwasser, die bei 100° entweichen.

Ueberschwefelcyanwasserstoffsäure.

Krystallisirt in gelben Nadeln.

$Cy^2 S^3 + H^2$ (*Woskresensky.*)

Völckel [2]).

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	16,07	— 16,29	— 2	— 16,05
N..	„	— „	— 2	— 18,73
H...	1,43	— 1,62	— 2	— 1,32
S...	63,71	— 63,65	— 3	— 63,90

Atgw. ber. = 944,48.

Bleisalz = $C^2 N^2 S^3 + Pb$; gefunden in 4 Anal. 58,04 — 59,24; ber. = 58,13 p. c. Pb.

Basisches Bleisalz = $2 (C^2 N^2 S^2 + PbS) + PbO$.

Melam [3]).

Weissgrauer nicht krystallinischer Körper. Beim Erhitzen zerlegt er sich.

---

1) *J. Liebig*; a. a. O. 1834.
2) *C. Völckel*; *Lieb.* XLIII. 74—106. 1843.
3) *J. Liebig* a. a. O.

			At.	Ber.
C...	30,43	30,55	6	30,812
H..	4,03	3,86	9	3,772
N..	65,54	65,59	11	65,416

$= C^{12} H^{18} N^{22}$; Atgw. ber. = 2976,575.

8 At. Schwefelcyanammonium zerfallen beim Erhitzen in 1 At. Melam, 10 At. Ammoniak, 4 At. Schwefelkohlenstoff und 8 At. Schwefelwasserstoff (*Liebig* Org. Ch. S. 51.).

Melamin.

Wasserfreie Rhombenoktaeder; schmilzt in der Wärme und sublimirt zum grössten Theil unverändert (*Liebig*).

	At.	Ber.
C...	28,46 — 6	— 28,74
H..	4,87 — 12	— 4,69
N..	66,67 — 12	— 66,57

Atgw. ber. = 1595,727.

„Das Melamin verbindet sich direkt mit den wasserfreien Wasserstoffsäuren; alle Melaminsalze, die durch Sauerstoffsäuren gebildet werden, enthalten, wie die correspondirenden Ammoniaksalze, 1 At. Wasser, ohne welches sie nicht bestehen können; es bildet basische Doppelsalze, worin dieses Atom Wasser ersetzt ist durch 1 Aeq. Metalloxyd.“ (*Liebig* a. a. O.)

Oxalsaures Melamin = $\dot{M}$, $C^2 O^3 + H^2 O$.

Salpetersaures Melamin mit Silberoxyd = $\dot{M}$, $N^2 O^5 + AgO$.

Ammelin.

Sehr feine, seidenglänzende Nadeln, welche sich bei d. trocknen Destillation zersetzen.

	Liebig[1]). (3 Anal.)	*Knapp*[2]).	*Völckel.*	At.	Ber.
C...	28,29 — 28,63	— 28,04	— 28,28	— 6	— 28,55
N..	54,61 — 55,26	— 54,12	— 52,00	— 10	— 55,11
H..	3,97 — 3,97	— 3,83	— 4,00	— 10	— 3,88
O...	13,13 — 12,14	— 14,01	— 12,72	— 2	— 12,45

Atgw. ber. = 1606,20.

---

1) *J. Liebig* a. a. O.
2) *F. Knapp*; *Lieb.* XXI. 241—257. 1837.

Das Ammelin ist nur eine schwache Basis und verbindet sich mit starken Säuren, nicht mit organischen; die Ammelinsalze der Sauerstoffsäuren enthalten ebenfalls 1 At. Wasser, welches zu ihrer Existenz nothwendig ist; die Doppelsalze sind wasserfrei (*Liebig*).

Salpetersaures Ammelin $= \overset{+}{A}, N^2 O^5 + H^2 O$

Dieses mit Silberoxyd $= \overset{+}{A}, N^2 O^5 + AgO.$

Ammelid.

Weisses Pulver.

	Liebig[1]). (3 Anal.)		*Knapp*[2]).		*At.*	*Ber.*
C...	27,46 —	27,60 —	28,26 —	27,87 —	6 —	28,46
N..	47,70 —	47,94 —	49,10 —	48,42 —	9 —	49,44
H..	3,64 —	3,58 —	3,52 —	3,58 —	9 —	3,48
O...	21,20 —	20,88 —	19,12 —	20,13 —	3 —	18,62

Formel $= C^{12} N^{18} H^{18} O^6$; Atgw. = 3222,895.

Die Silberoxydverbindung fand *Knapp* zusammengesetzt $= C^6 N^9 H^7 O^2 + AgO$; gefunden wurden 45,70 und 46,10 p. c. AgO (ber. = 45,81); also die rationelle Formel des Ammelid $= C^6 N^9 H^7 O^2 + H^2 O$. Doppelsalz von Ammelid und salpetersaurem Silberoxyd $= (C^6 N^9 H^7 O^2, H^2 O) + (N^2 O^5, AgO)$.

„Man hat versucht sich über die basischen Eigenschaften des Melamins, Ammelins und über ihren Zusammenhang mit Ammelid und Cyanursäure durch folgende Darstellung Rechenschaft zu geben. Wenn man nämlich voraussetzt, dass diese Materien dasselbe Radikal, wie die Cyanursäure, und eine Verbindung von Stickstoff und Wasserstoff, welche wir mit M bezeichnen wollen, enthalten, welche letztere gleiche Atome beider Elemente enthält ($H^6 N^6$), so nehmen sie folgende Form an:

$Cy^6 O^6 + H^6 =$ Cyanursäure.
$Cy^6 M^6 + H^6 =$ Melamin.
$Cy^6 M^4 O^2 + H^6 =$ Ammelin.

1) *J. Liebig* a. a. O.
2) *F. Knapp* a. a. O.

$Cy^6 M^3 O^3 + H^6$ = Ammelid.
$Cy^6 O^3 O^3 + H^6$ = Cyanursäure.

Die basischen Eigenschaften dieser Körper nehmen ab mit der Quantität Sauerstoff, welche in ihr Radikal aufgenommen wird. Die Cyanursäure lässt sich mit der Phosphorsäure, das Melamin mit dem Phosphorwasserstoff oder dem Ammoniak vergleichen". (*Liebig* Org. Ch. S. 53.)

Völckel hat unter den Zersetzungsproducten der Schwefelblausäure und des Schwefelcyanammoniums eine Reihe von, den vorigen hinsichtlich ihrer basischen Eigenschaften ähnlichen, Körpern dargestellt und analysirt; wir heben hier aus diesen Untersuchungen Folgendes hervor:

Zersetzungsproducte der Ueberschwefelblausäure bei $100^0 - 150^0$ *C.*[1]).

Melēnsulfid.

		At.	*Ber.* (C = 75,1.)
C...	21,05	— 7 —	21,13
N..	„	— 8 —	28,19
H..	2,31	— 8 —	2,07
S..	48,57	— 6 —	48,61

Atgw. ber. = 2482,80.
= $C^7 N^8 H^6 O^5 + H^2 S$.

Xanthēnsulfid.

		At.	*Ber.*
C...	22,65	— 3 —	22,22
N..	„	— 4 —	35,19
H.	2,53	— 4 —	2,48
S...	39,97	— 2 —	40,11

Atgw. ber. = 1002,67.
Bleiverbindung = $C^3 N^4 H^2 S + PbS$.
Gefunden = 56,41 p. c. Pb.

---

1) *C. Völckel; Pogg.* LXI. 149—186. 1844; und 353—376; LXII. 90—118.

Zersetzungsproducte bei 150°—180° *C.*

Phaiēnsulfid.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	23,60 —	24,17 —	8 —	23,86
N..	„ —	„ —	12 —	41,69
H..	2,57 —	2,71 —	10 —	2,50
S..	32,51 —	32,01 —	4 —	31,95

Atgw. ber. = 2418,08.

Bleiverbindung = $C^8 N^{12} H^8 S^3 + PbS$.

Gefunden = 34,14 p. c. Pb.

Xuthēnsulfid.

			At.	*Ber.*
C...	22,86 —	23,01 —	10 —	23,34
N..	„ —	„ —	18 —	48,94
H..	2,95 —	2,96 —	14 —	2,72
S..	25,41 —	25,27 —	4 —	25,00

Atgw. ber. = 3218,32.

Formel = $C^{10} N^{18} H^{12} S^3 + H^2 S$.

Zersetzungsproduct bei 225° *C.*

Leucēnsulfid.

			At.	*Ber.*
C...	25,04 —	24,84 —	6 —	25,17
N..	„ —	„ —	10 —	48,87
H..	3,64 —	3,68 —	10 —	3,49
S..	22,36 —	„ —	2 —	22,47

Atgw. ber. = 1790,53.

Formel = $C^6 H^{10} H^8 S + H^2 S$.

Zersetzungsproducte des Schwefelcyanammoniums in höherer Temperatur[1]*).*

Alphēnsulfid.

			At.	*Ber.*
C...	24,94 —	24,86 —	10 —	24,80
N..	„ —	„ —	20 —	57,79
H..	4,41 —	4,35 —	20 —	4,13
S..	13,39 —	„ —	2 —	13,28

Atgw. ber. = 3028,51.

Formel = $C^{10} N^{20} H^{18} S + H^2 S$.

Pha-

1) *Völckel; Pogg.* LXI. 353—376. 1844.

Phalēnsulfid.

			At.	*Ber.*
C...	25,40 —	25,37 —	12 —	25,36
N..	„ —	„ —	24 —	59,11
H..	4,40 —	4,33 —	24 —	4,21
S..	„ —	11,47 —	2 —	11,32

Atgw. ber. = 3553,75.

Formel = C^{12} N^{24} H^{22} S + H^2 S.

Phelēnsulfid.

			At.	*Ber.*
C..	25,85 —	25,75 —	14 —	25,78
N..	„ —	„ —	18 —	60,09
H..	4,45 —	4,58 —	28 —	4,29
S..	„ —	10,15 —	2 —	9,84

Atgw. ber. = 4078,99.

Formel = C^{14} N^{28} H^{26} S + H^2 S.

Zersetzungsproducte bei 300° *C.*

Argēnsulfid.

			At.	*Ber.*
C...	25,84 —	25,97 —	16 —	26,10
N..	„ —	„ —	32 —	60,81
H..	4,62 —	4,53 —	32 —	4,34
S..	„ —	8,78 —	2 —	8,75

Atgw. ber. = 4604,23

Poliēn.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	28,33 —	28,41 —	6 —	28,60
N..	66,89 —	66,81 —	12 —	66,63
H..	4,78 —	4,83 —	12 —	4,77

Atgw. ber. = 1687,72.

Aus der salzsauren Verbindung wurde das Atomgewicht gefunden = 1595,49 und 1596,7. Dieser Körper hat also gleiche Zusammensetzung und gleiches Atomgewicht mit dem Melamin.

Säure,

erhalten durch Kochen des Polien mit verdünnter Kalilösung.

				At.	Ber.
C...	31,94	— 31,94	— 30,41	— 8	— 31,40
N..	46,59	— 46,59	— 44,27	— 10	— 45,72
H..	1,57	— 1,86	— 2,00	— 6	— 1,96
O..	19,90	— 19,61	— 23,32	— 4	— 20,92

Atgw. ber. = 1913,43.

Formel = $C^8 N^{10} H^2 O^2 + 2 H^2 O$

Silbersalz = $C^8 N^{10} H^2 O^2 + 2 AgO$.

Albēn.

			At.	Ber.
C...	29,66	— 29,29	— 12	— 29,42
N...	„	— „	— 20	— 57,11
H..	3,80	— 3,89	— 18	— 3,67
O..	„	— „	— 3	— 9,80

Atgw. ber. = 3063,94.

Glaucēn.

	(3 Anal.)		At.	Ber.
C...	36,31	— 35,44	— 4	— 35,85
N..	61,92	— 62,97	— 6	— 62,66
H..	1,77	— 1,59	— 2	— 1,49

Atgw. ber. = 837,98.

Durch Einwirkung des Chlors auf die Ueberschwefelblausäure erhielt *Völckel* einen Körper, den er zusammengesetzt fand nach der Formel:

$C^{10} N^{10} H^6 Cl^2 S^6$.

Hypothetische Verbindungen des Cyans mit Kohlenoxyd.

Harnsäure

und ihre Zersetzungsproducte.

Liebig bemerkt (Org. Ch. S. 54) hinsichtlich dieser Verbindungen Folgendes: „Ihrem chemischen Verhalten nach tre-

en diese Materien aus der Reihe der bekannten heraus, und ein theoretisches Verständniss ihrer Bildung lässt sich nicht anders als unter gewissen hypothetischen Voraussetzungen entwickeln, von denen die Annahme, dass sie Cyan und Kohlenoxyd enthalten, aus ihrer Analyse hervorgegangen ist. Das Uril oder Urilsäure ist eine hypothetische Verbindung von Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, nach der Formel $C^8 N^4 O^4$, die man sich als eine Zusammensetzung von Kohlenoxyd mit Cyan denken kann, $Cy^4 + 4\,CO$, oder als Kleesäure, in welcher der Sauerstoff, den das Radical Kohlenoxyd aufnimmt um sie zu bilden, durch Cyan vertreten ist $= C^2 O^2 + Cy^2$. Bezeichnen wir die Urilsäure mit Ul, so sind die hypothetischen Verbindungen:

2 Ul + 1 Aeq. Harnstoff = Harnsäure
2 Ul + O^2 + 4 aq. = Alloxan
2 Ul + O + 5 aq. = Alloxantin
2 Ul + $N^2 H^6$ + 2 aq. = Uramil.

Harnsäure.

(*Acidum uricum.*)

Feine, seidenglänzende Schuppen, die schwerer sind als Wasser; bei der trocknen Destillation zersetzt sie sich.

	Liebig [1]).	*Mitsch.* [2]).	*At.*	*Ber.*
C...	36,083	35,82	5	36,11
N..	33,361	34,60	4	33,36
H..	2,441	2,38	4	2,34
O...	28,126	27,20	3	27,19

Atgw. ber. = 1061,216.

Formel = $C^5 N^4 H^4 + 3\,O$ (*Berzelius*) $C^{10} N^8 H^8 O^6$ (*Liebig*). Die Analysen von *Berard*, *Prout* [3]), *Göbel* [4]), *Kodweiss* [5]) und *Döbereiner* verdienen hier nicht erwähnt zu werden; sie weichen besonders im Stickstoffgehalte beträchtlich von den angeführten ab. *Fownes* [6]) fand den Stickstoff-

1) *J. Liebig*; *Lieb.* X. 47—48. 1834.
2) *E. Mitscherlich*; *Pogg.* XXXIII. 331—336. 1834.
3) *Prout*; Ann. de Ch. et de Ph. X 369.
4) *Göbel*; (Jahrb. der Ch. u. Ph. 1830. I. 475.) *Berz.* Jahrsber. XI. 321.
5) *F. Kodweiss*; *Pogg.* XIX. 1—25. 1830.
6) *Fownes*; *Lieb.* XLV. 104—105. 1843. Der Stickstoff nach der Methode von *Will* und *Varrentrapp* bestimmt; zur bessern Verbrennung wurde die Substanz mit Zucker vermischt.

gehalt der Harnsäure = 33,08; 33,22; 33,19. Die Harnsäure ist nach *Berzelius* das Oxyd eines Radicals = $C^6N^4H^4$. Sie ist eine schwache Säure, welche hauptsächlich nur saure Salze bildet. Die neutralen Salze werden durch Wasser zersetzt, wenn die Basis darin auflöslich ist, indem ein schwerlösliches saures Salz zurückbleibt. Die Harnsäure scheint wasserfrei zu sein, und nicht, wie es gewöhnlich der Fall ist, bei der Aufnahme von Basen 1 Aeq. Wasser abzugeben.

Fritzsche[1] u. [2]) hat ein krystallisirtes Hydrat der Harnsäure beschrieben, welches nach ihm die Zusammensetzung hat

$$C^{10}\ N^8\ H^8\ O^6 + 4\ aq.$$

Die 4 At. Wasser (= 17,49 p. c.) entweichen bald bei der gewöhnlichen Lufttemperatur, schneller noch in der Wärme Derselbe Chemiker analysirte auch eine krystallisirte Verbindung der Schwefelsäure mit der Harnsäure und fand für dieselbe die Formel:

$$C^{10}\ N^8\ H^8\ O^6 + 8\ (H^2\ O,\ SO^3).$$

Allantoin.

(*Allantoissäure.*)

Glasglänzende, prismatische Krystalle mit rhomboedrischer Grundform (*Liebig*). In höherer Temperatur schmilzt es und zersetzt sich.

Lieb. u. *Wöhler*[3]).

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	30,60 —	30,35 —	8 —	30,66
N..	35,45 —	35,16 —	8 —	35,50
H..	3,83 —	4,39 —	12 —	3,75
O...	30,12 —	30,57 —	6 —	30,09

Atgw. ber. = 1994,52.

Aus der Silberverbindung wurde das Atomgewicht ge-

---

1) *Julius Fritzsche;* J. f. pr. Ch. XVII. 56—57. (Bullet. de St. Petersb. No. 107.) 1839.

2) *Julius Fritsche;* J. f. pr. Ch. XIV. 243—246. 1838. (Bullet. de Petersb. vol. IV. p. 81.)

3) *J. Liebig*; *Pogg.* XXI. 1—43. 1830.

4) *F. Wöhler* und *J. Liebig; Lieb.* XXVI. 241—340. 1838; J. f. pr. Ch. XIV. 385—399; Pogg. XLI. 561—569.

funden = 1889 und 1882 (43,44 p. c. AgO); die Formel wird also

$$C^8\ N^8\ H^{10}\ O^5 + H^2\ O.$$

Berzelius betrachtet das Allantoin als das Oxyd eines organischen Radicals; im wasserfreien Zustande

$$= 2\ (C^4\ H^5\ N^4) + 5\ O.$$

Fownes[1]) fand den Stickstoffgehalt, nach der Methode von *Will* und *Varrentrapp* bestimmt, = 35,17 und 35,35 p. c. = *Liebig* hatte früher (1830) nach seinen Analysen die Formel $C^5\ H^6\ N^4\ O^4$ aufgestellt.

Alloxan[2]).

(*Erythrische Säure; Brugnatelli.*)

Hydrat: Diamantglänzende Krystalle (Rhombenoctaeder). Wasserfrei: schiefe rhombische Prismen (an den Enden abgestumpfte Rhomboidaloctaeder).

(5 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	30,18 —	30,636 —	8 —	30,34
N..	17,96 —	17,960 —	4 —	17,55
H...	2,48 —	2,636 —	8 —	2,47
O..	49,38 —	48,768 —	10 —	49,64

Atgw. ber. = 2015,478.

Das wasserhaltige Alloxan, bei 100° oder im luftleeren Raume über Schwefelsäure getrocknet, verlor 25,9 — 27 p. c. = 6 At. Krystallwasser. Nach *Berzelius* ist die Formel des wasserfreien Alloxans

$$= C^4\ H^4\ N^2 + 5\ O \text{ oder } 2\ C^2\ H^2\ N + 5\ O$$

(Atgw. ber. = 1007,739.)

Alloxansäure.

Krystallisirt bei gelindem Abdampfen in concentrisch gruppirten Nadeln.

(Silbersalz.)			*At.*	*Ber.*
C...	13,122 —	13,010 —	4 —	13,02
N..	7,566 —	7,566 —	2 —	7,55
H..	0,711 —	0,611 —	2 —	0,53
O...	17,167 —	17,379 —	4 —	17,05
AgO..	61,434 —	61,434 —	1 —	61,85

Atgw. ber. = 2346,87.

1) *Fownes*; a. a. O.
2) *Wöhler* und *Liebig*; a. a. O.

Atgw. der wasserfreien Alloxansäure = 895,26.

„Die Verbindung dieser Säure mit Wasser, welche wahrscheinlich die Krystalle der Säure sind, besteht aus $C^4 H^2 N^2 O^4 + H^2 O$ und hat dieselbe procentische Zusammensetzung, wie das Alloxan. Die Bildung der Säure geht ganz so vor, als wenn aus 1 At. Alloxan durch 1 At. Basis 1 At. chemisch gebundenes Wasser ausgetrieben würde. Nun zeigt es sich aber hier, dass das Verhältniss ein ganz andres gewesen ist, und dass sich 2 At. Wasserstoff und 1 At. Sauerstoff zu Wasser verbunden haben, welches aus der Verbindung weggegangen ist und das Oxyd von einem andern Radical zurückgelassen hat, welches sich wieder mit dem neugebildeten Wasser verbinden kann, aber nun nicht mit den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff. Daher wird kein Alloxan mehr wieder gebildet, weil dieses das Oxyd von einem andern Radical ist.“ (*Berz.* Lehrb. IX. 852; 1840.)

Barytsalz = $C^4 N^2 H^2 O^4$, BaO + 4aq.; b. 100° verliert es 3 At., b. 150° auch d. letzte At. Krystallwasser; im Ganzen = 22,2 p. c.

Das Strontiansalz verliert b. 120° 22,5 p. c. = 4 At. Krystallwasser.

Mesoxalsäure.

Ist krystallisirbar.

	(Bleisalz.)		*At.*	*Ber.*
C...	6,960	— 6,820	— 6	— 6,600
H..	0,197	— 0,182	— 2	— 0,179
O..	12,067	— 12,222	— 9	— 12,791
PbO..	80,776	— 80,776	— 4	— 80,430

Atgw. d. Salzes ber. = 6949,089

Das analysirte Salz hatte nicht völlig von einer geringen Menge einer stickstoffhaltigen Substanz befreit werden können. Dieses Salz enthält nach *L.* u. *W.* höchst wahrscheinlich kein Wasser, sondern ist zusammengesetzt nach der Formel $C^3 O^4 + 2 PbO$ (Atgw. = 3028,305.)

Die Säure selbst besteht also aus:

	At.	*Ber.*
C....	3	— 36,439
O...	4	— 63,561.

Atgw. = 629,314.

Ein andres Bleisalz wurde zusammengesetzt gefunden nach der Formel

$$C^3\ O^4 + \left.\begin{matrix}PbO\\aq.\end{matrix}\right\}.$$

Barytsalz wahrscheinlich $= C^3\ O^4 + \left.\begin{matrix}BaO\\aq.\end{matrix}\right\}$.

Die Bildung der Mesoxalsäure lässt sich so erklären, dass von 1 At. Alloxan ($C^8\ N^4\ H^8\ O^{10}$) sich 1 At. Harnstoff ($= C^2\ N^4\ H^8\ O^2$) trennt, so dass die Bestandtheile von 2 At. Mesoxalsäure ($C^6\ O^8$) übrig bleiben (*Liebig*).

Mykomelinsäure.

Nach dem Trocknen ein gelbes, poröses Pulver.

(B. 120° getr. 3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C....	33,347 — 32,677	8	32,49
N...	38,363 — 38,363	8	37,62
H..	3,552 — 3,593	10	3,31
O..	24,738 — 25,295	5	26,58

Atgw. ber. = 1882,037.

Das Silbersalz gab im Mittel das Atomgewicht = 1592; also für das Hydrat 1704; diese Zahlen sind aber vielleicht nicht richtig; das Silbersalz verändert sich leicht und ist deswegen schwierig zu analysiren (*L.* u. *W.*). Die Mykomelinsäure ist isomerisch mit wasserfreiem Allantoin, und verhält sich vielleicht zu diesem, wie die Alloxansäure zum Alloxan; sie würde dann sein $= (C^8\ H^8\ N^8 + 4\ O) + H^2\ O$ (*Berzelius*).

Parabansäure.

Farblose, dünne, sechsseitige Säulen; b. 100° unverändert; in höherer Temperatur schmilzt diese Säure; ein Theil sublimirt unverändert, ein andrer Theil zersetzt sich.

(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	31,95 — 31,84	6	31,91
N..	24,66 — 24,54	4	24,62
H..	2,09 — 1,82	4	1,73
O..	41,30 — 41,80	6	41,74

Atgw. ber. = 1437,60.

Das Silbersalz enthält 70,62 p. c. = 2 At. AgO;

hiernach ist das Atomgewicht der Säure = 1207,8; also hat die wasserfreie Parabansäure die Formel = $C^6 N^4 O^4$.

die wasserhaltige = $C^6 N^4 O^4 + 2 H^2 O$.

Oxalursäure.

Weisses, krystallinisches, lockeres Pulver.

			At.	*Ber.*
C...	27,600	27,318	6	27,59
N..	21,218	21,218	4	21,29
H..	3,122	3,072	8	3,00
O...	48,060	48,392	8	48,12.

Atgw. ber. = 1662,61.

Formel = $C^6 N^4 H^6 O^7 + H^2 O$.

Silbersalz = $C^6 N^4 H^6 O^7 + AgO$.

Ammoniaksalz = $C^6 N^4 H^6 O^7 + N^2 H^8 O$.

Das Silbersalz enthielt 48,52 p. c. AgO; hiernach ist das Atomgewicht der wasserfreien Oxalursäure = 1550.

Die krystallisirte Oxalursäure enthält die Elemente von 2 At. Oxalsäure und 1 At. Harnstoff; sie kann als Harnsäure betrachtet werden, worin die Urilsäure ersetzt ist durch Kleesäure (*Liebig* Org. Ch. S. 60.).

Nach *Berzelius* (Lehrb. IX. S. 848) besteht die wasserfreie Oxalursäure aus

$2 C^3 H^3 N^2 + 7 O$

d. h., sie enthält das Radical der Parabansäure, zu dem 3 At. Wasserstoff hinzugekommen sind.

Thionursäure.

(*Uramilschwefelsäure.*)

Weisse, krystallinische Masse, mit undeutlicher Krystallform.

(Ammoniaksalz b. 100° getr.)[1]

	I.	II.	III.	*At.*	*Ber.*
C...	17,39	18,432	18,24	8	17,40
N..	25,17	26,682	26,44	10	25,19
H..	4,90	4,848	4,90	26	4,68
O..	24,01	21,508	21,89	8	23,78
SO^3..	28,53	28,530	28,53	2	28,95.

Atgw. des Salzes ber. = 3461,232.

1) Zwischen dem Chlorialciumrohr und dem Kalisapparat war eine

Aus dem Bleisalze wurde das Atomgewicht der wasserfreien Säure gef. = 2807,317; hierzu 2 At. Wasser giebt das Atomgw. der wasserhaltigen Säure = 3032,277.

Formel $C^8 N^6 H^{10} O^6$, 2 SO^3 + H^2 O.

Die Salze enthalten meistens 2 At. Basis. Das Ammoniaksalz bildet perlmutterglänzende Krystallschuppen, die bei 100° 6 p. c. = 2 At. Krystallwasser verlieren.

Die Thionursäure enthält die Elemente von 1 At. Alloxan, 1 Aeq. Ammoniak u. 1 At. schwefeliger Säure (*Lieb.* u. *W.*) *Berzelius* nimmt die Atomzahl nur halb so gross an u. betrachtet die Säure als einbasisch = $C^4 H^5 N^3 O^3$ + H^2 O, SO^3; (Atgw. ber. = 1403,658 für die wasserfreie Säure)

Uramil.

Glänzende federförmig vereinigte Nadeln, oder lockeres, aus kleinen seidenglänzenden Nadeln bestehendes Pulver.

	I.	II. (4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	32,95	— 33,23 —	33,51	8	33,87
N..	28,91	— 28,91 —	28,91	6	29,43
H..	4,06	— 3,69 —	3,78	10	3,45
O..	34,08	— 34,17 —	33,80	6	33,25

Atgw. ber. = 1804,998.

Bei der ersten Analyse war die Substanz nur bei der gewöhnlichen Lufttemperatur getrocknet worden.

Das Uramil kann nach *Liebig* betrachtet werden als Harnsäure, in welcher der Harnstoff ersetzt ist durch ein 1 Aeq. Ammoniak u. 2 At. Wasser.

Berzelius nimmt das Atomgewicht des Uramils nur halb so hoch an; Formel = $C^4 H^5 N^3$ + 3 O. *Berz.* äussert sich darüber (Lehrb. IX. S. 858) „Mir will es scheinen, dass die Sättigungscapacität der Uramilschwefelsäure sicherer, als irgend ein anderer Umstand, bestimme, was hier als ein Atom berechnet werden muss. Indessen ist allerdings zu bemerken, dass dieses nicht ein völlig gültiger Beweis ist. Man kann dagegen anführen, dass die ungraden Zahlen von

---

Röhre mit Bleisuperoxyd angebracht zur Aufnahme der sich stets bildenden schwefligen Säure. Die 2te Analyse wurde mit chromsaurem Bleioxyd statt Kupferoxyd ausgeführt.

Wasserstoff- und Stickstoffatomen, wenn sie auch nicht ohne Beispiel sind, doch zu den seltneren gehören; u. ferner haben wir auch wohl constatirte Beispiele, wo 1 At. des organischen Körpers mit 2 At. wasserhaltiger Schwefelsäure verbunden ist, worin die Wasseratome gegen 2 At. Basis vertauscht werden können, z. B. in der Benzoeschwefelsäure u. in der Oenyloxydschwefelsäure."

Uramilsäure.

Farblose, 4seitige Prismen oder feine seidenglänzende Nadeln. Verliert b. 100° nichts an Gewicht.

			At.	*Ber.*
C...	31,77	— 32,40	— 16	— 32,76
N..	23,23	— 23,23	— 10	— 23,71
H..	3,56	— 3,62	— 20	— 3,34
O..	41,44	— 40,75	— 15	— 40,19.

Atgw. ber. = 3732,955.

Das Silbersalz enthielt 64,3 u. 63,9 p. c. AgO = 5 At. (ber. = 63,4); wenn dies richtig ist, so könnte die Formel der krystallisirten Säure sein

$$= C^{16} N^{10} H^{10} O^{10} + 5 \text{ aq.}$$

Die 5 At. Wasser werden dann in dem Silbersalze durch 5 At. AgO ersetzt. Die Analyse hat $^1/_2$ p. c. AgO mehr geliefert als der Formel entspricht; nimmt man 63,9 p. c. als den richtigen Gehalt an, so ergiebt sich hieraus das Atomgewicht = 720,1; nach der Formel $C^3 H^4 N^2 O^3$ berechnet wäre dasselbe = 731,31. Dies würde voraussetzen, dass in die obenstehende Berechnung 1 At. Kohlenstoff zu viel eingehe, u. das Atomgewicht 5 Mal grösser angenommen werden sei. Aber, wiewohl dies zu passen scheint, so setzt es doch den weniger wahrscheinlichen Umstand voraus, dass die analysirte Säure wasserfrei gewesen wäre (*Berzelius* Lehrb. IX. 861).

Alloxantin.

(*Uroxin. Fritzsche.*)

Schiefe, 4seitige, kurze Säulen, dem zwei- und eingliedrigen Systeme angehörend.

	L. u. *W.*[1]).		*Fr.*[2]).		
	(4 Anal.)				*Ber.*
C...	30,858	— 30,389 —	30,06	— 8 —	30,16
N..	17,669	— 17,669 —	17,52	— 4 —	17,46
H..	3,110	— 3,200 —	3,04	— 10 —	3,06
O..	48,362	— 48,798 —	49,38	— 10 —	49,32

Atgw. ber. = 2027,95.

Bei 100° verliert das Alloxantin nichts an Gewicht, bei 150° aber 15,4 p. c. = 3 At. Wasser. — *Berzelius* nimmt auch hier die Atomzahl nur halb so gross: = $C^4 H^5 N^2$ + 5 O (Atgw. = 1013,975). Mit Sicherheit lässt sich auch hier die Zahl der Atome nicht bestimmen.

Dialursäure.

(*Dialursaures Ammoniak.*)

Weisse, feine seidenglänzende Nadeln.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	29,392	— 30,470 —	8 —	30,12
N..	25,913	— 25,913 —	6 —	26,11
H..	4,677	— 4,366 —	14 —	4,40
O..	40,018	— 39,251 —	8 —	39,37

Atgw. ber. = 2029,956.

= $C^8 N^4 H^8 O^8 + N^2 H^6$ (*L.* u. *W.*)

Mann kann dieses Salz betrachten als eine Verbindung von Uralsäure $C^8 N^4 O^4$ mit 1 Aeq. Ammoniak u. 4 At. Wasser. Die Säure selbst lässt sich nicht abscheiden, sie scheint sich in dem Augenblick der Trennung vom Ammoniak in mannichfaltige Produkte zu zerlegen.

Berzelius betrachtet diesen Körper als entstanden durch Reduction des Alloxantins mittelst des Ammoniak, welches sich dabei in Amid verwandelt hat, indem die 2 At. Wasserstoff aus dem Ammoniak u. die 2 additionellen At. Wasserstoff sich je mit 1 At. Sauerstoff zu Wasser verbanden, wodurch sich gebildet hat:

$(C^8 H^{10} N^4 O^8) + N^2 H^4$

1) *Liebig* und *Wöhler* a. a. O.

2) *J. Fritzsche*; J. f. pr. Ch. XIV. 237—243. 1838. (Bullet. de Petersb. vol. IV. p. 81). In der Hess'schen Lampe mit Kupferoxyd verbrannt.

Oder eine Verbindung von

1 At. Alloxantin = $C^4 H^5 N^2 O^5$
1 At. Alloxantinamid = $C^4 H^9 N^4 O^3$
= $C^8 H^{14} N^6 O^8$.

Purpursäure.

Murexid.

(*Purpursaures Ammoniak.*)

4seitige kurze Prismen, wovon 2 Flächen metallisch grünes Licht reflectiren. Beim durchfallenden Lichte sind die Krystalle granatroth durchsichtig.

	L. u. *W.*[1]). (5 Anal.)		*Fritzsche*[2]). (3 Anal.)	
C...	34,453	33,507	34,43	35,52
N..	33,140	32,624	30,89	„
H..	3,115	3,000	2,84	2,83
O..	29,340	31,161	31,84	„

	L. u. *W.*		*Fr.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	12	34,26	16	35,10
N..	10	33,06	12	30,48
H..	12	2,79	16	2,86
O..	8	29,89	11	31,56

Atgw. ber. = 2677,297;

1 At. Alloxan, 2 At. Alloxantin u. 4 Aeq. Ammoniak enthalten nach *Liebig* die Elemente von 2 At. Murexid u. 14 At. Wasser.

Nach *Fritzsche* enthielt das krystallisirte purpursaure Ammoniak 2 At. Wasser, welche schon bei 40° — 100° entweichen (6 p. c.); aus seinen Analysen leitet er die Formel ab für dieses Salz = $N^2 H^8 O + C^{16} H^8 N^{10} O^{10}$.

Fritzsche hat ferner die Purpursäure auch auf andere Basen übertragen, u. durch die Elementaranalyse mehrerer purpursaurer Salze die angeführte Formel bestätigt gefunden.

---

1) *J. Liebig* und *Wöhler* a. a. O.
2) *J. Fritzsche*; J. f. pr. Ch. XVII. 42—56. 1839.

Das Kalisalz enthält, nach Fr., im krystallisirten Zustande 2 At. Wasser, von denen 1 At. bei 100° entweicht; das bei 300° getrocknete Salz war wasserfrei u. bestand aus:

$$KO + C^{16} H^8 N^{10} O^{10}.$$

Das Barytsalz enthält 5 At., das Silbersalz 4 At. Krystallwasser, wovon in beiden Salzen b. 100 — 130° noch 1 At. zurückgehalten wird.

„Da Silbersalze im Allgemeinen ihr Wasser leicht verlieren u. dieses bei + 130° noch 1 At. Wasser zurückhält, so haben wir sehr Ursache zu vermuthen, dass die richtige Zusammensetzung des Silbersalzes durch AgO, $C^8 H^4 N^5 O^5 + H^2 O$, $C^8 H^4 N^5 O^5$ ausgedrückt werden müsse, worin jedoch die ungrade Anzahl von Stickstoffatomen allerdings zu den weniger gewöhnlichen Verhältnissen gehört" (*Berzelius* Lehr. IX. 873).

Murexan.

(*Purpursäure. Prout.*)

Seidenglänzende Schuppen.

	(4 Anal.) [1].	*At.*	*Ber.*
C....	33,900 — 32,571	— 6	— 33,64
N..	25,723 — 25,723	— 4	— 25,97
H..	3,795 — 3,716	— 8	— 3,66
O..	36,582 — 37,990	— 5	— 36,73.

Atgw. ber. = 1362,60.

Kodweiss [2]) hatte früher eine Analyse der Purpursäure ausgeführt, aus welcher er die Formel $C^{18} N^6 H^6 O^{12}$ ableitete; aus der Analyse der Barytsalzes hatte er die Sättigungscapacität = 2,53 = $^1/_{12}$ gefunden. Diese Angaben scheinen jedoch nicht zuverlässig zu sein.

Das Murexan lässt sich nach *Berzelius* betrachten entweder als $2 C^3 H^4 N^2 + 5 O$ oder als $(C^6 H^6 N^4 + 4 O) + H^2 O$.

---

1) *Liebig* und *Wöhler* a. a. O.
2) *F. Kodweiss*; *Pogg.* XIX. 1—25. 1830.

Neuer stickstoffhaltiger Körper im Harne[1]).

Krystallinische Substanz.

		At.	*Ber.*
C...	39,3	— 8	— 39,2
H..	7,0	— 3	— 6,4
N...	34,0	— 8	— 34,7
O..	19,7	— 3	— 19,7

Xanthic-Oxyd (*Marcet.*)

(*Harnige Säure. Harnoxyd.*)

Nach dem Trocknen blasse, gelbliche, harte Masse, die beim Reiben Wachsglanz annimmt.

(b. 100° getr.)[2])	*At.*	*Ber.*
C... 39,28	— 5	— 39,86
N.. 36,35	— 4	— 36,72
H... 2,95	— 4	— 2,60
O... 21,42	— 2	— 20,82

Atgw. = 961,215.

Formel = $C^5 N^4 H^4 + 2 O$; enthält also 1 At. Sauerstoff weniger als die Harnsäure.

Cystic-Oxyd (*Wollaston*).

(*Blasenoxyd. Cystin.*)

Krystallisirt in 6seitigen Blättchen; zersetzt sich in der Wärme.

	Prout[3]).	*Thaul.*[4]).	*At.*	*Ber.*
C...	29,875	— 30,01	— 6	— 30,31
N..	11,850	— 11,00	— 2	— 11,70
H..	5,125	— 5,10	— 12	— 4,94
O..	53,150	— 28,38	— 4	— 26,48
S..		— 25,51	— 2	— 26,58

Atgw. ber. = 1512,76.

---

1) *M. Pettenkofer*; *Lieb.* LII. 97 — 100. 1844. Mit chromsaurem Bleiox. verbrannt; d Stickstoff nach d. Methode v. *Will* und *Varrentrapp* bestimmt.

2) *Liebig* und *Wöhler*; *Lieb.* XXVI. 340 — 344. 1838; *Pogg.* XLI. 393 — 397.

3) *Prout*; *Gmelin* Handb. Bd. II.

4) *M. C. J. Thaulow*; *Lieb.* XXVII. 197 — 201. 1838. Die Analyse mit chromsaurem Bleioxyd ausgeführt.

Praut, der den Schwefelgehalt übersehen hatte, stellte die Formel $C^6 N^2 H^{12} O^8$ auf, welche von *Thaulow* in die angeführte $C^6 N^2 H^{12} O^4 S^2$ umgeändert worden ist. — *Marchand*[1]) hat die *Thaulow*'sche Analyse hinsichtlich des Schwefel- und Stickstoffgehaltes bestätigt; er fand nämlich S = 25,55 u. N = 11,88 p. c.

Das Cystic-Oxyd bildet mit Mineralsäuren krystallisirbare Verbindungen; mit der Chlorwasserstoffsäure ein wasserfreies Salz; das salpetersaure Salz besteht aus 1 At. Säure, 1 At. Base und 2 At. Wasser, von dem b. + 85° die Hälfte entweicht.

Lassaigne[2]) hat eine Substanz untersucht, welche er ebenfalls Cysticoxyd nennt, die aber ganz anders zusammengesetzt gefunden wurde; nämlich:

C.... 36,2
H... 12,8
N... 34,0
O... 17,0

Das schwefelsaure Salz enthielt 89,6; das salpetersaure 96,9; das salzsaure 94,7 und das oxalsaure 78 Th. der organischen Basis; welche Zahlen jedoch nicht mit der Sättigungscapacität der Säuren übereinstimmen.

Benzoyl.

Benzoesäure.

(*Benzoylsäure; Benzinkohlensäure. Mitsch.*)

Schmilzt b. 120°,5 und erstarrt beim Erkalten zu einer strahlig krystallinischen Masse; sublimirt b. 145° und siedet b. 239°.

Sp. Gew. des Dampfes = 4,27.
1 Vol. Benzin = 2,74
1 „ Kohlensre = 1,52
4,16

(*Mitscherlich*[3])).

---

1) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XVI. 251—54. 1839.
2) *Lassaigne*; (Ann. de Ch. et de Ph. XXIII. p. 328.) *Berz.* Jahresber. IV. 236.
3) *E. Mitscherlich*; *Lieb.* IX. 39—48. 1834; *Pogg.* XXIX. 231—237.

	Berzelius[1]). (1813) Sublimirt.	*L.* u. *W.*[2]). Aus Bittermandelöl. (3 Anal.)	*Erdm.*[3]).	*Dev.*[4]). (Aus Pferdeharn.)
C..	68,85 —	69,15 — 68,90 —	69,42 —	68,87
H..	4,99 —	5,05 — 5,00 —	4,93 —	5,20
O..	26,66 —	25,79 — 26,09 —	25,65 —	25,93

L. u. *W.*

	At.	*Ber.*
C...	14 —	69,25
H...	12 —	4,86
O...	4 —	25,89

Wasserfreie Säure in den Salzen.

	Berz. A. d. Bleisalze.	*L.* u. *W.* A. d. Silbersalze.	*At.*	*Ber.*
C..	74,703 —	74,378 —	14 —	74,43
H...	4,356 —	4,567 —	10 —	4,34
O...	20,941 —	21,055 —	3 —	21,23

Atomgew. ber. = 1432,53; Sättigungscapacität 6,98 = $^1/_3$ des Sauerstoffgehalts der Säure.

Formel der wasserhaltigen Säure

$$= C^{14} H^{10} O^3 + H^2 O.$$

Erdmann und *Marchand*, sowie *Dumas* und *Stass* haben (1841) neue Analysen angestellt und bei diesen C = 75,0 berechnet.

	Erdm. u. *Md.*[5]).	*D.* u. *St.*[6]).	*Ber.*
C....	68,83 —	68,96 — 68,96 —	68,86
H..	4,97 —	4,93 — 4,97 —	4,91
O...	„ —	26,11 — 26,07 —	26,23

Ber-

1) *Berzelius* (Schreiben an *J. Liebig*); *Lieb.* III. 282 ff.; *Pogg.* XXVI. 480 — 485. Die Analyse wurde schon 1813 ausgeführt.

2) *Wöhler* und *Liebig*; *Lieb.* III. 249 — 282. 1832; *Pogg.* XXVI. 325 — 343 u. 455 — 480.

3) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XIII. 422 — 424. 1828. Im Liebig'schen Apparate verbrannt.

4) *H. Deville*; Ann. de Ch. et de Ph. *Sér.* III. 151 — 195; J. f. pr. Ch. XXV. 321 — 358. 1842.

5) *O. L. Erdmann* und *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXIII. 159 — 179. 1841.

6) *Dumas* und *Stass*; Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* I. 5 — 59. 1841. J. f. pr. Ch. XXIII. 180 — 189. *Lieb.* XXXVIII. 141 — 195.

Berzelius hatte früher aus seiner richtigen Analyse aber durch falsche Atomgewichte des Kohlenstoffs und Wasserstoffs veleitet, die Formel C^{19} H^{12} O^3 aufgestellt.

Nach den Ansichten von *Mitscherlich* besteht die freie, wasserhaltige Säure aus Benzin (Benzol) (C^{12} H^{12}) u. Kohlensäure (C^2 O^4) und er nennt sie deshalb auch **Benzinkohlensäure**.

In den Salzen wird meistens das Wasseratom durch 1 At. Metalloxyd ersetzt. Sie sind meistens wasserfrei; das krystallisirte **Kalksalz** enthält 1 At. Krystallwasser, das Bleisalz 2 At., wovon die Hälfte bei 100° gebunden bleibt (*Liebig* Org. Ch. S. 70).

Benzoeäther.

(*Benzoesaures Aethyloxyd.*)

Sp. Gew. b. 10° = 1,0539; siedet nach *Dum.* und *Boullay* b. 209°.

Dichtigkeit des Dampfes = 5,409; ber. = $\frac{21,96}{4}$ = 5,49. (*Dum.* u. *B.*)

	D. u. *B.*[1]).	*W.* u. *L.*[2]).	*Deville*[3]).	*At.*	*Ber.*
C...	73,32	72,529	71,96	71,84 — 18	72,37
H...	7,87	6,690	6,66	6,70 — 20	6,56
O...	19,10	20,781	22,38	21,46 — 4	21,07

$= (C^{14} H^{10} O^3) + (C^4 H^{10} O)$.

Chlorbenzoeäther[4]).

Siedet zwischen 188—190°; bei einer nur wenig höhern Temperatur zersetzt er sich; Sp. Gew. b. 10°,8 = 1,316.

	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	43,50 — 44,34	18	44,33
H...	3,49 — 3,42	16	3,21
Cl..	42,81 — 42,28	6	42,78
O..	„ — „	3	9,68

Atgw. ber. = 3103,652.

---

1) *Dumas* und *Boullay* d. J.; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVII. p. 15—53; *Pogg.* XII. 430—462. 1827.

2) *Liebig* und *Wöhler* a. a. O.

3) *Deville*; Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* III. 151—195. J. f. pr. Ch. XXV. 321—358. 1842.

4) *Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 337—406. J. f. pr. Ch. XVIII. 27—79. *Lieb.* XXXII. 15—70. 1839.

Nach *Malaguti* lässt sich diese Zusammensetzung durch 1 At. Chlorbenzoyl und 1 At. Chloräther

$$= C^{14} H^{10} O^2 Cl^2 + C^4 H^6 Cl^4 O$$

ausdrücken. *Berzelius* (Jahrsber. XX. S. 485; und *Lieb.* XXXII. 72.) verdreifacht diese Formel

$C^{54} H^{48} Cl^{18} O^9 = (2\ AcCl^6 + AcO^3) + (BzCl^6 + 2\ BzO^3)$

d. h. 2 At. Benzoesäure, 1 At. Benzoylsuperchlorid, 1 At. Essigsäure und 2 At. Acetylsuperchlorid.

Benzoesaures Methylen[1]).

Sp. Gew. bei 17° C = 1,10; siedet bei 198°,5 unter 0,761 M. Sp. Gew. des Dampfes gef. = 4,717; ber. = $\frac{19,0024}{4}$ = 4,7506.

	At.	*Ber.*
C...	71,4 — 16 —	71,00
H...	6,2 — 16 —	5,80
O.	22,4 — 4 —	23,20

Atgw. = 1724,35.

Formel = $C^{14} H^{10} O^3 + C^2 H^4$, $H^2 O$ (*Dum.*)

Benzoylwasserstoff.

(*Bittermandelöl.*)

Sp. Gew. = 1,043. Siedet b. 180° C. und Desti lirt ohne Zersetzung (*Liebig*).

	Lieb. u. *Wöhl.*[2]).	*At.*	*Ber.*
C...	79,438 — 79,603 —	14 —	79,56
H..	5,756 — 5,734 —	12 —	5,56
O...	14,808 — 14,663 —	2 —	14,88

$$= (C^{14} H^{10} O^2) + H^2.$$

Atgw. ber. = 1344,955.

Eine frühere, von *Henry* u. *Plisson*[3]) ausgeführte Analyse ist gänzlich unzuverlässig und weicht sehr ab von den Analysen, welche *W.* u. *L.* mitgetheilt haben. — Nach *Mitscherlich's* Ansicht ist der Benzoylwasserstoff nicht eine

---

1) *J Dumas* und *E. Peligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 5—74. 1835. *Lieb.* XV. 1—60; J. f. pr. Ch. III. 369—393. 1834.

2) *Liebig* und *Wöhler* a. a. O. 1832.

3) *Henry* und *Plisson*; (J. de Pharm. XVII. 451.) *Berz.* Jahrsb. XII. 235.

Wasserstoffverbindung, sondern besteht aus 1 At. Benzin, verbunden mit 2 At. Kohlenoxyd = $C^{12} H^{12} + 2 CO$. „Aber diese Ansicht erklärt durchaus nicht befriedigend die Substitution des Wasserstoffs durch andre electronegative Körper.“ (*Berzelius* Lehrb. VI. 209. 1837).

Löwig [1]) fand in der Rinde von Prunus Padus ein flüchtiges Oel, welches ganz die Eigenschaften und die Zusammensetzung des Bittermandelöls hatte, nämlich: C = 79,34; H = 5,67 u. O = 14,98.

Verbindung der Blausäure mit Bittermandelöl [2]).

Sp. Gew. = 1,124; beim Siedepunkt (170° C.) zerlegt sie sich in Blausäure und Bittermandelöl.

	At.	*Ber.*
C... 71,98	— 16	— 72,21
H... 5,34	— 14	— 5,25
N... 11,01	— 2	— 10,51
O.. 11,67	— 2	— 12,03

Atgw. ber. = 1664,42.

Formel = $C^{14} H^{12} O^2 + C^2 N^2 H^2$.

Benzoesaurer Benzoylwasserstoff.

Schmilzt b. 160° (*Laur.*) und ist in höherer Temperatur flüchtig ohne Zersetzung (*Lieb.*).

Liebig [3]). (A. d. Bittermandelöl.)	*Lieb.* u. *Pel.* [4]). (A. d. Kirschlorbeeröl.)		*Laurent* [5]). (4 Anal.)	
C... 75,623	— 75,954	— 76,33	— 75,21	— 76,00
H.. 5,542	— 5,687	— 5,64	— 5,60	— 5,31
O... 18,834	— 18,358	— 18,03	— 19,19	— 18,07.

Atgw. ber. = 4234,986.

---

1) *Löwig*; *Pogg.* XXXVI 555. 1835.
2) *C. Völckel*; *Pogg.* LXII. 444—445. 1844.
3) *J. Liebig*; *Lieb.* XVIII. 324—327. 1836.
4) *J. Pelouze* und *J. Liebig*; *Lieb.* XIX 289—290.
5) *A. Laurent*; Ann. de Ch. Juin 1837. LXV. 192—203; J. f. pr. Ch. XII. 416—424.

	At.	*Ber.*
C....	42	— 75,806
H...	36	— 5,304
O...	8	— 18,890

Formel = 2 (C^{14} H^{12} O^2) + C^{14} H^{12} O^4 also 2 At. Benzoylwasserstoff plus 1 At. krystallisirte Benzoesäure.

Nach einer andern Ansicht von *Laurent* kann man diesen Körper auch als Benzoylhydrat betrachten; *Laurent* leitet dann aus seinen Analysen die Formel

$$2\ Bz + {}^2/_3\ H^2\ O = C^{28}\ H^{23}\ O^{5\frac{2}{3}}$$

ab, welche Formel allerdings ziemlich nahe mit den Resultaten seiner Analysen übereinstimmt. Durch Einwirkung des Kali auf diese Verbindung erhielt er ein Kalisalz von folgender Zusammensetzung:

Trocknes Salz = 2 Bz + $^3/_2$ H^2 O + KO
Krysallis. Salz = (2 Bz + $^3/_2$ H^2 O + KO) + 10 aq.
Oeliges Salz = (2 Bz + $^3/_2$ H^2 O + KO) + 14 aq.

Einwirkung von Natrium auf Benzoeäther.

Unterbenzoylige Säure[1]).

		At.	*Ber.*
C...	76,67	— 14	— 76,73
H..	5,60	— 12	— 5,36
O..	17,73	— $2^1/_2$	— 17,91.

Formel C^{14} H^{10} $O^{1\frac{1}{2}}$ + H^2 O
Bleisalz = „ „ „ + PbO.

Benzoylchlorid[2]).

(*Chlorbenzoyl.*)

Sp. Gew. = 1,196; Siedepunkt sehr hoch; über wasserfreien Kalk und Baryt kann es unverändert abdestillirt werden (*Lieb.*).

	At.	*Ber.*
C...	60,83	— 14 — 60,02
H...	3,74	— 10 — 3,51
O...	11,01	— 2 — 11,55
Cl..	24,42	— 2 — 24,92

= (C^{14} H^{10} O^2) + Cl^2.

1) *C Löwig* u. *S. Weidmann*; *Pogg.* L. 95 — 125. J. f. pr. Ch. XX. 414 — 439. 1840.
2) *Wöhler* und *Liebig*; a. a. O.

Benzoylbromid = $C^{14} H^{10} O^2 + Br^2$.
Benzoyljodid = $C^{14} H^{10} O^2 + J^2$.
Benzoylsulfid = $C^{14} H^{10} O^2 + S$.
Benzoylcyanid = $C^{14} H^{10} O^2 + Cy^2$.

Benzamid.

Schmilzt b. + 115° und lässt sich unverändert destilliren.

Lieb. u. *W.*[1]).		*Fehl.*[2]). (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	69,954 — 69,816	C...	69,92 — 69,66	14	69,73
H...	5,780 — 5,790	H..	5,84 — 5,78	14	5,69
N...	11,563 — 11,562	N..	11,02 — 11,02	2	11,53
O...	12,603 — 12,832	O..	13,22 — 13,53	2	13,05

$C^{14} H^{10} O^2 + N^2 H^4$.

Das von *Fehling* analysirte Benzamid war mittelst Einwirkung von Bleisuperoxyd auf Hippursäure dargestellt worden.

Mandelsäure.

(*Formobenzoylsäure Laurent; Ameisensaurer Benzoylwasserstoff.*)

Schmilzt unter Wasserverlust zu einer ölartigen Flüssigkeit, die sich in höherer Temperatur zersetzt.

	Liebig[3]).	*Laurent*[4]).	*At.*	*Ber.*
C....	63,770 — 64,221	— 64,10	16	63,631
H...	5,550 — 5,489	— 5,40	16	5,190
O...	30,680 — 30,290	— 30,50	6	31,170

Atgw. ber. = 1922,0.

Bei der ersten Analyse war die Substanz bei 100°, bei der zweiten bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure getrocknet worden.

Das Atomgew. der Säure wurde aus dem Silbersalze von *Winckler*[5]) bestimmt = 1748; von *Liebig* = 1810 und 1822. Durch die Analyse des Kupfersalzes fand *Liebig* die Zusammensetzung der wasserfreien Säure:

1) *Liebig* und *Wöhler* a. a. O.
2) *H. Fehling*; *Lieb.* XXVIII. 48—52. 1838.
3) *J. Liebig*; *Lieb.* XVIII. 319—324. *Pogg.* XLI. 384—391. 1837.
4) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 192—203. 1837; J. f. pr. Ch. XII. 416—424.
5) *F. L. Winckler*; *Lieb.* XVIII. 310—319. 1836.

			At.	Ber.
C...	67,841	67,886	16	67,943
H..	5,058	5,164	14	4,852
O...	27,101	26,950	5	27,205

Atgw. = 1810,0 ber.

Formel der freien Säure:

$C^2 H^2 O^3 + C^{14} H^{12} O^2 + aq.$; d. h. 1 At. wasserfreie Ameisensäure und 1 At. Benzoylwasserstoff (*Liebig*).

Hippursäure.

(*Urinsäure; Harnbenzoesäure.*)

Die Krystalle schmelzen in der Wärme ohne Gewichtsverlust, und erstarren beim Erkalten wieder krystallinisch; bei höherer Temp. zersetzen sie sich.

	Lieb.[1]) (3 Anal.)		*Dum.* u. *P.*[2])	*Erd.* u. *Mchd.*[3])	
C...	60,96	60,10	60,5	60,5	59,82
H..	5,09	5,01	4,9	5,1	5,01
N..	7,42	8,62	7,7	7,7	7,92
O...	„	„	26,9	26,7	„

Die von *Erdmann* und *Marchand* analysirte Hippursäure war durch Umwandlung von Zimmtsäure im thierischen Organismus erhalten worden.

	Lieb.		*Mitsch.*[4]).
	At.	Ber.	gef.
C....	18	60,742	60,63
H..	18	4,959	4,98
N..	2	7,816	7,90
O..	6	26,483	26,49

Atgw. ber. = 2265,218.

Eine schon 1829 von *Liebig* ausgeführte Analyse hatte

---

1) *J. Liebig*; *Pogg.* XVII. 389—399. 1829; und *Pogg* XXI. 1—43. 1830. Ferner; *Lieb.* X. 47—48. 1834; und XII. 20—24.

2) *Dumas* und *Peligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVII. 305; *Lieb.* XIV. 69—73. 1835.

3) *O. L. Erdmann* und *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXVI. 491—498. 1842.

4) *E. Mitscherlich*; Lehrb. Bd. I.

einen zu hohen Kohlenstoffgehalt gegeben und zu der unrichtigen Formel

$$C^{20}\ H^{10}\ N^2\ O^6$$

geführt. — Aus der Analyse des Silbersalzes fand *Liebig* (1834) das Atomgewicht = 2279, aus dem Bleisalze = 2265,218; dagegen *Dumas* u. *Peligot* aus dem Silbersalze = 2158 u. 2176; hiernach ist also die Formel der freien Säure

$$= C^{18}\ H^{16}\ N^2\ O^5 + H^2\ O.$$

Die Sätigungscapacität der wasserfreien Säure ist 4,645 oder $^1/_5$ von ihrem Sauerstoffgehalt.

Pelouze [1]) hat (1838) folgende rationelle Formel für die Hippursäure aufgestellt:

$$C^{14}\ H^{10}\ O^2\ H^2 + N^2\ C^2\ H^2 + C^2\ H^2\ O^3$$

= At. Bittermandelöl + 1 At. Blausäure + 1 At. Ameisensäure. *Fehling* [2]) dagegen hält sie nach seinen Versuchen über die Einwirkung des Bleisuperoxyd für eine Benzamidverbindung mit einer organischen Säure $C^{14}\ H^{14}\ O^2\ N^2 + C^4\ H^2\ O^3$ (Fumarsäure? Equisetsäure?). *Mitscherlich* (Lehrb. I. S. 169. 4. Aufl.) stimmt dieser Ansicht bei.

Berzelius (Lehrb. Bd. IX. S. 430) bemerkt über diese Ansichten: „Wie gut auch die beobachteten Metamorphosen zu den vermutheten complexen Zusammensetzungsarten der Hippursäure passen, so geben sie doch keine entscheidende Beweise, dass diese Säure wirklich eine solche complexe Zusammensetzung habe. Bis solche positive Beweise aufgefunden sind, dürfte es richtiger sein, die Hippursäure ganz einfach aus 2 $C^9\ H^8\ N$ + 5 O oder aus 2 At. eines organischen, ternären Radicals und 5 At. Sauerstoff zusammengesetzt zu betrachten, und das um so mehr, da die complexen organischen Säuren mehrentheils eine grosse Anzahl von Sauerstoffatomen enthalten."

Hippursäure-Aether [3]).

Sp. Gew. b. 23° C. = 1,043; schmilzt bei +44°, erstarrt wieder b. +32°.

---

1) *Pelouze*; *Lieb.* XXVI. 60—63. 1838.
2) *H. Fehling*; *Lieb.* XXVIII. 8—52. 1838.
3) *John Stenhouse*; *Lieb.* XXXI. 148—152. 1839.

			At.	Ber.
C...	63,38	64,06	22	64,16
H..	6,39	6,45	26	6,18
N..	5,17	5,96	2	6,75
O..	25,06	23,53	6	23,91

Atgw. ber. = 2620,84.

Formel = $C^{18} H^{16} N^2 O^8 + C^4 H^{10} O$.

Zersetzungsproducte der Benzoylverbindungen.

Benzoeunterschwefelsäure.

(*Benzoeschwefelsäure.*)

Mitsch.[1]). (Saures Barytsalz.) b. 200° getr.

		At.
SO^3....	29,64	2
C....	31,34	14
H...	1,84	10
O...	8,87	3
BaO..	28,29	1

Fehling[2]). (Neutrales Barytsalz.)

			At.	Ber.
$S^2 O^5$...	21,08	21,25	1	21,30
C.....	25,21	25,30	14	25,26
H...	1,46	1,46	8	1,18
O...	7,54	6,91	3	7,08
BaO..	44,71	45,07	2	45,18

Atgw. d. Salzes = 4236,088.

Nach *Fehling* ist diese Säure zweibasisch und die Salze sind folgendermassen zusammengesetzt:

Bleisalz	= $S^2O^5 + C^{14} H^8 O^3$	+ 2 PbO.
Silbersalz	= „ „ „	+ 2 AgO.
Saures Barytsalz	= „ „ „	+ BaO, aq.
Freie Säure	= $S^2O^5 + C^{14} H^8 O^3$	+ 2 aq.

Mitscherlich (Lehrb. I. S. 159. 4te Aufl.) betrachtet das saure Barytsalz als bestehend aus einer Verbindung von 1 At. Benzoesäure mit 2 At. Schwefelsäure und halb so viel Baryterde, als die Schwefelsäure bedarf, um ein neutrales Salz zu bilden, aus welcher Verbindung 2 At. Wasserstoff und 1 At. Sauerstoff als Wasser sich ausgeschieden haben.

---

1) *E. Mitscherlich*; *Pogg.* XXXI.

2) *Fehling*; *Lieb.* XXVII. 322—328. 1838. Die Verbrennungen geschahen mit chromsaurem Bleioxyd.

Nach *Berzelius* (Lehrb. VI. S. 182) hat die zusammengesetzte Säure die Formel $H^2\,O,\,SO^3 + BzO^3,\,SO^3$.

Das saure Barytsalz enthält 3 At. (9,6 p. c.) Krystallwasser, welches b. 100° ausgetrieben wird; und das Bleisalz 2 At.

Brombenzoesäure[1]).

Schmilzt b. 100°, sublimirt b. 250° unter Zurücklassung von Kohle.

$$= C^{28}\,H^{18}\,Br^2\,O^8.$$

Benzol.

(*Benzin.*)

Sp. Gew. = 0,85; kocht b. 86°; bei 0° erstarrt es zu einer krystallinischen Masse, welche b. + 7° wieder flüssig wird. Sp. Gew. d. Gases gef. = 2,77; ber. ($C^2\,H^2$) = 2,7378.

	Peligot.[2]). (3 Anal.)		*Mitsch.*[3]).	*d'Arcet*[4]).	*At.*	*Ber.*
C...	92,7 —	93,2 —	92,62 —	92,06 —	3 —	92,46
H..	7,7 —	7,7 —	7,76 —	7,94 —	3 —	7,54.

	D. u. *St.*[5]).	*Ber.* (C = 75)
C...	92,2 —	92,3
H..	7,7 —	7,7

Aus den Verbindungsverhältnissen des Benzols, besonders zur Schwefelsäure, scheint hervorzugehen, dass dieser Substanz die Formel $C^{12}\,H^{12}$ zukomme.

$$\text{Atgw. } (C^{12}\,H^{12}) = 992{,}80.$$

Nach *Péligot* ist dieser Kohlenwasserstoff in Zusammensetzung und Eigenschaften identisch mit Faraday's durch Compression des Oelgases erhaltenen Doppelt-Kohlenwasserstoff.

---

1) *Eug. Peligot.* (L'Instit. 4 ann. No. 145.) J. f. pr. Ch. VII. 330—32; und (L'Instit.) VIII. 257—259.

2) *Eug. Peligot;* Ann. de Ch. et de Ph. LV. 59—72; *Lieb.* XII. 39—50. 1834; J. f. pr. Ch. III. 16—26; *Pogg.* XXXVI. 69—77.

3) *E. Mitscherlich;* *Pogg.* XXIX. 231—237; *Lieb.* IX. 39—48. 1834.

4) *Felix d'Arcet;* Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 99—100. und 110—111; *Lieb.* XXVIII. 83—84. 1838; J. f. pr. Ch. XIII. 427—428.

5) *Dumas* und *Stass;* Ann. de Ch et de Ph. III. *Sér.* I. 5—59. J. f. pr. Ch. XXIII. 180—189. 1841. *Lieb.* XXXVIII. 141—195.

Zersetzungsproducte des Benzols.

Sulfobenzid[1]).

Schmilzt b 100° und geräth bei einer Temperatur, die zwischen den Siedepunkten des Schwefels und des Quecksilbers liegt, ins Kochen, wobei es sich unverändert sublimirt.

	Gef.		*At.*	*Ber.*
C....	66,18		— 12	— 66,42
H..	5,55		— 10	— 4,52
SO^3...	35,42	S	— 1	— 14,57
		O	— 2	— 14,49.

Die Atome können nach der Formel

$$C^{12}\ H^{10} + SO^2$$

zusammengestellt werden; jedoch hat dieser Körper durchaus nicht die Eigenschaften einer Säure, sondern ist indifferent; die schwefelige Säure, welche man in ihm annehmen kann, lässt sich sowohl durch Stickoxyd, als durch Stickstoff ersetzen. Den Kohlenwasserstoff

$$C^{12}\ H^{10}$$

welcher nicht isolirt dargestellt werden konnte, nennt *Berzelius* Benzid (Lehrb. VI. S. 168).

Sulfobenzidunterschwefelsäure[2]).

(*Benzidschwefelsäure* B; *Benzinschwefelsäure* M.)

Die krystallinische Masse zersetzt sich in höherer Temperatur.

Säure nach der Analyse des Kupfersalzes.

	At.	p. c.
C.....	12 —	48,739
H...	10 —	3,315
S...	2 —	21,378
O...	5 —	26,568.

Atomgw. ber. = 1881,978 und die Sättigungscapacität 5,314 oder $^1/_5$ des Sauerstoffgehalts (*Berz.*).

Die Zusammensetzung dieser Säure lässt sich betrachten nach der Formel

$$C^{12}\ H^{10} + S^2\ O^5$$

---

1) *E. Mitscherlich*; *Pogg.* XXXI. 625 — 631. 1834.
2) *E. Mitscherlich.*

als aus 1 At. Benzid und 1 At. Unterschwefelsäure bestehend; oder auch als

$$(C^{12}\ H^{10}\ SO^2) + SO^3$$

oder 1 At. Sulfobenzid verbunden mit 1 At. Schwefelsäure. Beide Arten der Zusammensetzung haben gleich viel für sich, und es kann vollkommen gleichgültig sein, welcher man den Vorzug gibt. Bei beiden findet man, dass eine Verbindung von $C^{12}\ H^{10}$ (Benzid) sich mit einem organischen Körper verbunden hat (*Berzelius* Lehrb. VI. 188). Nach *Mitscherlich* (Lehrb. I. 4te Aufl.) besteht diese Säure aus Benzin und Schwefelsäure, aus welcher Verbindung 2 At. Wasserstoff und 1 At. Sauerstoff sich als Wasser ausgeschieden haben.

Das Kupferoxydsalz enthält Krystallwasser, welches bei 170° ausgetrieben werden kann; es verträgt eine Temperatur von 200° ohne Zersetzung.

Nitrobenzid.

Sp. Gew. b. 15° C. = 1,209; kocht b. 213°; b. 3° wird es fest und krystallisirt in Nadeln.
Sp. Gew. des Gases gef. = 4,40; ber. = 4,294.

	Mitsch.[1]).	*Muld.*[2]).	*At.*	*Ber.*
C....	58,53 —	58,35 —	12 —	58,92
H...	4,08 —	4,07 —	10 —	4,01
N...	11,20 —	„ —	2 —	11,37
O..	25,99 —	„ —	4 —	25,69.

Atgw. ber. = 1556,684.

Das von *Mulder* analysirte Nitrobenzid war durch Destillation des nitrobenzinsauren Silberoxyd's dargestellt worden.

Nach *Mitscherlich* besteht dieser Körper aus Salpetersäure und Benzin, welche sich mit Ausscheidung von 1 At. Wasser aus ihren Bestandtheilen zu einer neutralen Verbindung vereinigt haben.

Mit *Berzelius* (Lehrb. VI. S. 190) könnte man sich auch die Zusammensetzung dem Salpeteräther analog vorstellen.

---

1) *E. Mitscherlich*; *Pogg.* XXXI. 625—631. 1834.
2) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XXXIV. 297—311. 1840. (Bullet. des Sc. en Néerl.); J. f. pr. Ch. XIX. 362—376.

$= C^4 H^{10} O + N^2 O^3$

„Dieses Verhältniss dürfte vielleicht später zu einer richtigeren Kenntniss über die Natur dieses Körpers führen“ (B. a. a. O.).

Azobenzid L.[1])

(*Stickstoffbenzid* M. u B.)

Schmilzt b. 65°, siedet b. 193° und destillirt unverändert über.

	At.	*Ber.*
C...	12 —	79,30
H...	10 —	5,30
N...	2 —	15,40

Atgw. ber. = 1156,678.

In diesem Körper ist Benzid $C^{12} H^{10}$ mit 2 At. Stickstoff verbunden, ebenso wie bei den vorhergehenden Verbindungen mit den Oxyden des Schwefels und des Stickstoffs; diese Substitution oxydirter Körper durch einfache ist nicht ein gewöhnliches Verhältniss. Legt man dagegen die hypothetische Verbindung $C^{12} H^{10} O$ (Benzidoxyd) zum Grunde, so findet man in dem Stickstoffbenzid dieses Atom Sauerstoff gegen ein Doppelatom Stickstoff, welches immer ein Aequivalent für 1 At. Sauerstoff ist, vertauscht (*Berzelius* a. a. O.) Nach *Mitscherlich* (a. a. O,) haben sich zu dieser Verbindung 1 At. Benzin mit 1 At. Stickstoffoxydul verbunden und aus dieser Verbindung ist 1. At. Sauerstoff und 2 At. Wasserstoff als Wasser ausgeschieden.

Benzidam[2]).

Oeliges Liquidum; destillirt b. c. 200° unverändert über.

			At.	*Ber.*
C..	77,11 —	77,23 —	12 —	77,41
H...	7,73 —	7,50 —	14 —	7,36
N..	14,84 —	„ —	2 —	15,23

Atgw. (C = 75,0) = 1164,51.

1) *E. Mitscherlich*; Lehrb. I. 4te Aufl.

2) *N. Zinin* (Bullet. de St. Petersb. X. Nr. 18.) J. f. pr. Ch. XXVII. 140—153. 1842. Mit Kupferoxyd verbrannt; der Stickstoff nach der Methode von *Will* und *Varrentrapp* bestimmt.

Schwefelsaure Verbindung = $C^{12} H^{14} N^2$, $SO^3 + H^2 O$.
Salzsaure Verbindung = „ „ „ $Cl^2 H^2$.

Semibenzidam[1]).

Wird nach *Zinin* erhalten durch Behandlung des Binitrobenzid mit Schwefelammonium und wurde zusammengesetzt gefunden nach der Formel $C^6 H^8 N^2$.

Salzsaure Verbindung = $C^6 H^8 N^2 + Cl^2 H^2$.

Chlorbenzol.

(*Chlorbenzin* M.)

Schmilzt b. 132°; b. 288° C. destillirt ein Theil unverändert; ein Theil zersetzt sich. (M.) Nach *Pel.* gesteht die geschmolzene Masse erst bei 50° wieder; sie kommt b. 150° ins Sieden und verflüchtigt sich ohne Rückstand.

	Peligot[2]).	*Mitsch.*[3]).	*At.*	*Ber.*
C...	25,6 — 25,50	— 24,95	— 3	— 25,14
H..	2,6 — 2,06	— 2,02	— 3	— 2,06
Cl..	71,8 — 72,44	— 73,03	— 3	— 72,80

Atgw. = 912,25.

Besteht nach *Mitscherlich* aus 1 Vol. Benzingas und 3 Vol. Chlor

= $C^3 H^3 + Cl^3$.

Berzelius bemerkt dagegen (a. a. O. S. 192): „Es besteht wahrscheinlich nicht mehr aus Benzin und Chlor, sondern aus Chlor mit einem Kohlenwasserstoff, welcher eine geringere Atomen-Anzahl enthält. Da das Doppelatom des Chlor's gewöhnlich sein Aequivalent von den einfachen Atomen von Kohlenstoff und Sauerstoff ist, so dürfte die Formel für seine Zusammensetzung $C^2 H^2 + Cl^2$ sein."

Chlorbenzid[4]).

Sp. Gew. b. 7° C. = 1,457; kocht b. 210°.
Sp. Gew. des Dampfes gef. = 6,37; ber. = 6,2946.

---

1) *N. Zinin* (Bullet. de St. Petersb.) J. f. pr. Ch. XXXIII. 29—38. 1844.
2) *Eug. Péligot;* Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 56—72; *Lieb.* XII. 39—50. 1834; J. f. pr. Ch. III. 16—26; *Pogg.* XXXV. 370—374. 1835.
3) *E. Mitscherlich;* *Pogg.* XXXVI. 69—77.
4) *E. Mitscherlich;* a. a. O.

C....	39,91	— 3	— 40,18
H...	1,62	— $1^1/_2$	— 1,64
Cl...	58,47	— $1^1/_2$	— 58,18

Die Verbindung kann durch

$C^2\ H + Cl$ oder $C^4\ H^2 + Cl^2$,

ausgedrückt werden (*Berzelius*).

Brombenzin = $C^2\ H^2 + Br^2$.

Brombenzid = $C^2\ H^2 + Br$.

Benzon[1]).

(*Carbobenzid.* M.)

Siedepunkt über 250°.

			At.	*Ber.*
C...	87,1	— 87,6	— 13	— 86,5
H..	5,6	— 5,7	— 10	— 5,4
O...	7,3	— 6,7	— 1	— 8,1

Atgw. ber. = 1157,2.

Péligot hält die Unmöglichkeit das Naphthalin vollständig von dem Benzon abzuscheiden für die Ursache der Abweichung der Analyse von der Berechnung.

Nach *Mitscherlich* ist dieser Körper gebildet, indem 1 At. Benzin sich mit 1 At. Kohlensäure verbunden hat, und wie bei allen diesen Verbindungen 1 At. Sauerstoff und 2 At. Wasserstoff sich ausgeschieden haben.

Benzonitril.

Sp. Gew. b. 15° = 1,0073; Siedepunkt constant b. 191°.

Sp. Gew. d. Dampfes gef. = 3,70; ber. = $\frac{14,139}{4}$ = 3,61.

(Durch Zersetzung des benzoesauren Ammoniaks durch die Wärme erhalten.)

	Fehling[2]).		*Chodnew.*	
C...	81,92	— 81,87	— 81,38	— 81,49
H..	4,98	— 5,16	— 4,84	— 4,99
N..	13,67	— 13,35	— 13,16	— 14,08

Atgw. ber. = 1301,44.

---

1) *Eug. Péligot* a. a. O.

2) *H. Fehling; Lieb.* XLIX. 91—97. 1844. [Der Stickstoff wurde theils nach der *Liebig*'schen Methode dem Volumen nach, theils mittelst

Nitrobenzinsäure.

(*Benzoesalpetersäure; Acide nitrobenzoïque; Nitrocinnolsäure.*)

Schmilzt in Wasser schon unter 100°; trocken b. 127° und fängt schon bei 110° an zu sublimiren, im reinen Zustande ohne Rückstand. Die krystallisirte Säure verliert bei 100° nichts an Gewicht.

	Mulder[1]). (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	51,22 —	51,02 —	14 —	50,73
H..	3,07 —	2,99 —	10 —	2,96
N..	8,27 —	8,44 —	2 —	8,39
O..	37,55 —	37,55 —	8 —	37,92

	Plant.[2]). (3 Anal.)		*Marchd.*[3]). (4 Anal.)	
C...	50,74 —	50,99;	50,96 —	51,00
H...	3,05 —	3,08;	3,00 —	2,95
N	46,21 —	45,93;	8,26 —	8,30
O			37,78 —	37,75

Atgw. ber. = 2109,56.

Wasserhaltige Säure = $C^{14} H^8 N^2 O^7 + 2$ aq.

Wasserfreie = $C^{14} H^8 N^2 O^7$

= $C^{14} H^8 O^4 + N^2 O^3$ (*Muld.*)

Berzelius (Jahrsber. XX. S. 289) hält es für wahrscheinlicher, dass die Zusammensetzung der wasserhaltigen Säure

= $C^{14} H^8 O^2 + N^2 O^5 + H^2 O$

dass also dasselbe organische Oxyd, welches in der Benzoeschwefelsäure mit Schwefelsäure, hier mit Salpetersäure verbunden sei. *Mitscherlich* betrachtet diese Säure als bestehend aus 1 At. Salpetersäure und 1 At. Benzoesäure; bei der Verbindung mit Basen tritt 1 At. Wasser aus (Lehrb. 4te Aufl. S. 160).

Das Silbersalz = $C_{14} H^8 N^2 O^7 + AgO$ enthält 41,84 p. c. AgO. (*Mulder*) u. 41,102 — 40,654 (*Plant.*) Das Kalksalz

---

Verbrennung mit Natronkalk als Platinsalmiak bestimmt. 2 Analysen wurden von *Alex. Chodnew* ausgeführt.

1) *G. J Mulder*; Lieb. XXXIV. 297—311. 1840. (Bullet. des Sc. de Néerl.); J. f. pr. Ch. XIX. 362—376; und XVIII. 253—55.

2) *Ph. Plantamour*; *Lieb.* XXX. 341—349. 1839.

3) *Marchand*; J. f. pr. Ch. XVIII. 255. 1839.

gibt bei 132° 2 At. Wasser ab. Das Barytsalz enthält 4 At. Krystallwasser, welche es bei 100° verliert; das Strontiansalz $2^1/_2$ At., von welchen bei 80° $^1/_2$ At., bei 120° noch $^1/_2$ At. und b. 139° die übrigen $1^1/_2$ At. fortgehen. Das Ammoniaksalz ist zusammengesetzt nach der Formel

$$2\,(C^{14}\,H^{10}\,N^2\,O^8) + N^2\,H^6$$
$$= N^2\,H^8,\ C^{14}\,H^8\,N^2\,O^7 + H^2\,O,\ C^{14}\,H^8\,N^2\,O^7$$ (*Berz*).

Das neutrale Zinksalz enhält 5 At. Wasser, die schon bei 53° ausgetrieben werden; das basische Zinksalz, bei 130° getrocknet, besteht aus $C^{14}\,H^8\,N^2\,O^7 + 4\,ZnO$. Das Eisenoxydsalz enthät kein Wasser, das Manganoxydulsalz 4 At., von denen b. 40 — 70° 2 At. und b. 115 — 130° die übrigen 2 At. fortgehen. Ein basisches Bleisalz kann man zusammengesetzt betrachten:

$$5\,(C^{14}\,H^8\,N^2\,O^7 + PbO) + PbO$$

Das Kupferoxydsalz enthält 1 At. Wasser, welches erst bei 130° fortgeht.

Plantamour, der den Stickstoffgehalt übersah, berechnete aus seinen Analysen für diese Säure $C^{13}\,H^{10}\,O^9$.

Durch Einwirkung der Salpetersäure auf Zimmtöl entsteht nicht, wie *Dumas* glaubte, Benzoesäure, sondern diese eigenthümliche, von jener sehr verschiedene Säure. Nach *Stenhouse*, (J. f. pr. Ch. XXVI. 136 — 140. 1842) bildet sich aber die Benzoesäure aus der Zimmtsäure durch Einwirkung von Bleisuperoxyd auf die letztre.

Zersetzungsproducte des Benzoylwasserstoffs.

Hydrobenzamid.

Schmilzt b. 110°; b. der trocknen Destillation wird es zersetzt.

	Laur.[1]).	*Liebig*[2]).	*Rochleder*[3]).	*At.*	*Ber.*
C...	84,405 —	84,31 —	84,804 —	84,86 — 21 —	84,74
H..	6,383 —	6,07 —	6,083 —	6,01 — 18 —	5,92
N..	„ —	9,62 —	9,113 —	9,13 — 2 —	9,34

Atgw. ber. = 1894,4.

Formel = $C^{42}\,H^{36}\,N^4$.

Ber-

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXII 23—31. Mai 1836. und *Lieb.* XXI. 130 — 134; J. f. pr. Ch. IX. 437—442.
2) *J. Liebig*; *Lieb.* XXV. 25—26. 1838.
3) *Fr. Rochleder*; *Lieb.* XLI. 89—98. 1842.

Berzelius nennt diese Verbindung Stickstoffpikramyl oder Pikramyl-Sesquinitrür. *Laurent* berechnet die Zusammensetzung nach der Formel

$C^{14} H^{12} N^{\frac{4}{3}}$.

Benzhydramid[1]).

Die Krystalle schmelzen zu einer durchsichtigen Flüssigkeit, die beim Erkalten nicht krystallinisch erstarrt; in höherer Temperatur wird es zersetzt.

			At.	Ber.
C...	85,00	—	14	— 84,75
H...	6,16	—	12	— 5,94
N..	8,90	—	$^4/_3$	— 9,31

Hat also dieselbe Zusammensetzung wie das Hydrobenzamid.

Azobenzoyl[2]).

Krystallinisches Pulver; in der Wärme zersetzbar.

			At.	Ber.
C....	85,45 —	85,30	— 14	— 85,58
H...	5,25 —	5,21	— 10	— 4,99
N...	9,30 —	9,49	— $^4/_3$	— 9,43

$= C^{42} H^{30} N^4$ (*Liebig*).

Nitrobenzoyl[3]).

(*Azotide benzoylique Laurent.*)

Krystallinisches Pulver; wird durch hohe Temperatur zerstört.

			At.	Ber.
C...	81,77 —	82,03	— 14	— 81,72
H..	5,32 —	4,88	— 10	— 4,70
N..	13,08 —	13,08	— 2	— 13,58

Atgw. ber. = 1310,70.

Benzimid[4]).

Schmilzt und erstarrt b. 167° C.

---

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 181 — 195. 1837.
2) *A. Laurent*, a. a. O.
3) *A. Laurent*, a. a. O.
4) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 397 — 407; *Lieb.* XVII.

			At.		Ber.
C...	74,86	—	14	—	74,99
H..	4,96	—	11	—	4,80
O..	13,20	—	2	—	14,02
N..	7,00	—	1	—	6,19

$= C^{14} H^{10} O^2 + NH$ (*Laurent.*)
$= C^{28} H^{22} O^4 N^2$ (*Lieb.*).
Atgw. ber. = 2854,06.

Benzoin.

Schmilzt bei 120° und destillirt in höherer Temperatur ohne Zersetzung über.

	L. u. *W.*[1]).		*Laur.*[2]).		*At.*	*Ber.*
C...	79,079	—	78,652	—	14	— 79,4
H..	5,688	—	5,772	—	12	— 5,6
O...	15,233	—	15,577	—	2	— 15,0

Atgw. ber. = 1344,88.

Hydrobenzoinamid[3]).

(*Benzoinamid L.*)

Lässt sich ohne Zersetzung destilliren.

			At.		Ber.
C...	84,60	—	14	—	84,75
H..	5,55	—	12	—	5,94
N..	8,94	—	4/3	—	9,31

Hat also dieselbe Zusammensetzung wie das Hydrobenzamid.

Benzil.

(*Benzoyl Laurent.*)

Flüchtig und schmelzbar; wird bei 90—92° wieder fest. (*Laurt.*)

88—94; *Pogg.* XXXVI. 497—504. 1836. Der Stickstoff wurde nur annähernd genau bestimmt.

1) *Wöhler* und *Liebig*; *Lieb.* III. 249—282. 1832; *Pogg.* XXVI. 465—480.

2) *A. Laurent*, a. a. O.

3) *A. Laurent*; a. a. O. 1837.

	Laurent[1]).	*Lieb.*[2]).	*At.*	*Ber.*
C...	80,43 — 80,79 —	80,242 —	14 —	80,32
H..	4,91 — 4,77 —	4,733 —	10 —	4,68
O..	15,66 — 14,44 —	15,025 —	2 —	15,00

Atgw. ber. = 1332,28.

Laurent hielt diesen Körper für das isolirt dargestellte Benzoyl, was aber nicht der Fall ist, da dieser Körper namentlich mit Chlor keine Verbindung eingeht, sondern sich ganz indifferent verhält.

Körper, erhalten durch Behandlung des Benzils mit Schwefelammonium[3]).

Die Krystalle schmelzen b. 47° C. und lassen sich unverändert destilliren; bei 42° C. erstarren sie zu einer krystallinischen Masse.

C...	85,75 —	14 —	85,71
H..	6,27 —	12 —	6,12
O..	„ —	1 —	„

Chlorbenzoyl[4]).

Destillirt zwischen 194—195°.

	At.	*Ber.*
C....	59,85 — 14 —	60,02
H...	3,67 — 10 —	3,51
Cl...	24,73 — 2 —	24,92
O..	11,75 — 2 —	11,55.

Atgw. ber. = 1775,32.

Benzilsäure.

Die Krystalle verlieren b. 100° nichts an Gewicht, schmelzen b. 120°, und sind nicht flüchtig (*L.*).

	Lieb.[5]).	*Zin.*[6]).	*At.*	*Ber.*
C..	74,012 —	74,15 —	28 —	74,05
H..	5,356 —	5,31 —	24 —	5,18
O..	20,632 —	20,54 —	6 —	19,77

Atgw. ber. = 2889,934.

1) *A. Laurent*; a. a. O. 1836.
2) *J. Liebig*; *Lieb.* XXV. 25—26. 1838.
3) *N. Zinin* (Bullet. de St. Petersb.) J. f. pr. Ch. XXXIII. 29—38. 1844.
4) *F. Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 337—406; J. f. pr. Ch. XVIII. 27—79; *Lieb.* XXXII. 15—70. 1839.
5) *J. Liebig*; a. a. O.
6) *N. Zinin*; *Lieb.* XXXI. 329—332. 1839.

Nach der Analyse des Silbersalzes das Atomgewicht gefunden = 2736 und 2724 (*Liebig*); 31,98 p. c. AgO (*Zinin*); Bleisalz = 32,87 p. c. PbO gefunden; Kalisalz = 17,59 p. c. KO. (ber. = 17,52 p. c. *Zinin*). Die Formel der freien Säure ist also

$$C^{28}\ H^{22}\ O^{5} + H^{2}\ O.$$

Azobenzoid[1]).

Nicht krystallinisches Pulver; zerlegbar durch Hitze.

			At.	*Ber.*
C...	82,95	83,22	14	83,21
H..	5,65	5,55	11	5,33
N..	12,30	11,23	$^{5}/_{3}$	11,46

Atgw. ber. = 1287,4.

$= C^{42}\ H^{33}\ N^{5}$? (*Liebig*).

Imabenzyl[2]).

		At.	*Ber.*
C...	80,0	14	80,4
H..	5,3	11	5,3
O..	7,4	1	7,6
N..	7,3	1	6,7.

Atgw. ber. = 1306,2.

Sulfobenzoylwasserstoff[3]).

(*Hydrure de sulfobenzoïle.*)

Wird b. 90—95° weich, zähe und schmilzt; beim Erkalten erstarrt er zu einer durchsichtigen Masse.

			At.	*Ber.* (C = 75,0).
C...	68,66	68,75	14	69,15
H..	5,21	5,18	12	4,85
S...	25,86	25,86	2	26,00

Atgw. ber. = 1547.

---

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 181—195. 1837.

2) *A. Laurent*; (Revue scient. et industr. 1842.) J. f. pr. Ch. XXVII. 309—318.

3) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. I. p. 291—310; *Lieb.* XXXVIII. 320—336.

Berzelius nimmt C^{14} H^{12} als das Radical des Bittermandelöls an und legt ihm den Namen Pikramyl bei. Dann ist Bittermandelöl in wissenschaftlicher Hinsicht ein Pikramyloxyd, $\dot{P}k$, und der so eben beschriebene Körper ein diesem proportionales Schwefelpikramyl = $\dot{P}k$. (*Berzelius* Jahrsb. XXII. 328).

Sulfazobenzoylwasserstoff[1]).

(*Hydrure de Sulfazobenzoïle* L.; *Schwefelprikramyl mit Stickstoffpikramyl.*)

Die Krystalle schmelzen b. + 125°; in höherer Temperatur werden sie zersetzt.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	72,96 —	73,74 —	126 —	73,60
H..	5,29 —	5,36 —	108 —	5,16
N..	3,20 —	3,20 —	4 —	2,74
S..	18,00 —	18,00 —	12 —	18,50

Atgw. ber. = 13071.

Laurent berechnet hieraus die Formeln:

$$6\,(C^{14}\,H^{10}\,S^2 + H^2) + 2\,(C^{21}\,H^{15}\,N^2\,H^3)$$

oder;

$$2\,(C^{14}\,H^{10}\,S^2 + H^2) + (C^{14}\,H^{10}\,N^2 + H^2)$$

oder endlich:

$$C^{14}\,H^{10}\,S^4\,N^{\frac{1}{2}} + H^2.$$

Nach *Berzelius* ist diese Substanz zu betrachten als $Pk^3\,N^4 + 6\,\dot{P}k$. Der Stickstoffgehalt der Analyse und der Berechnung weichen um $^1/_2$ p. c. von einander ab; wäre der Stickstoffgehalt wirklich um $^1/_3$ grösser, so würde die Formel ganz einfach, nämlich

$$= PkN^3 + 2\,\dot{P}k.\ (\textit{Ber.}\ \text{a. a. O.})$$

Azobenzoyl-Schwefelwasserstoff[2]).

(*Sulfhydrat d'azobenzoïle L.*)

Schmilzt; und wird bei höherer Temperatur zersetzt.

---

1) *A. Laurent*; a. a. O. 1841.
2) *A. Laurent*; a. a. O.

			At.	Ber.
C...	72,2	—	56	— 72,357
H..	5,2	—	48	— 5,063
N..	8,7	—	6	— 8,977
S..	12,0	—	4	— 13,603.

= 3 At. $C^{14} H^{12} N^2$ + 1 At. Quadrisulfuret vom Pikramyl = $C^{14} H^{12} S^4$ (*Berzelius*). *Laurent* gibt die Formel $C^{14} H^{10} N^2 + H^2 S$, deren Berechnung jedoch nicht mit der Analyse übereinstimmt.

Azobenzoidin[1]).

			At.	Ber.
C...	83,4	— 83,5	— 84	— 82,793
H..	5,6	— 5,5	— 72	— 5,793
N..	11,5	— 11,5	— 10	— 11,414

= $Pk^3 N^4$ + 3 PkN^3 (*Berzelius.*)

Laurent gibt die Formel ($C^{14} H^{10} N^2$ + N) + ($C^{14} H^{10} N^2 + H^2$).

Azobenzoylinwasserstoff[2]).

(*Hydrure d'Azobenzoïlène L. Stickstoffpikramyl B.*)

Nach dem Schmelzen erstarrt es beim Erkalten wieder krystallinisch; bei der Destillation geht es unverändert über.

			At.	Ber.
C...	84,8	— 84,51	— 42	— 84,80
H..	6,1	— 6,17	— 36	— 5,95
N..	9,7	— 9,70	— 4	— 9,25

= 3 $C^{14} H^{12}$ + 2 N^2 oder $Pk^3 + N^4$.

Laurent berechnet die Formel = $C^{14} H^{10} N^2 + N^2 + H^2$, welche jedoch weit von der Analyse abweicht (*Berzelius* a. a. O.).

Benzoylinwasserstoff[3]).

Unverändert destillirbar.

---

1) *A. Laurent*; a. a. O.
2) *A. Laurent* a. a. O.
3) *A. Laurent*, a. a. O.

			At.	Ber. (C = 75,0)
C...	74,03	—	14	— 74,35
H..	5,73	—	12	— 5,58
O..	20,24	—	3	— 20,07

Ist also isomerisch mit der Benzilsäure; Rationelle Formel dieser Substanz nach *Berzelius* = $\dot{P}\dot{k}$.

Benzostilbin [1]).

Schmilzt b. 244°,5; sublimirt in höherer Temperatur, wobei es z. Theil zersetzt wird.

	Rochl.		*Berzelius.*	
(b. 100° getr.)	At.	Ber.	At.	Ber.
C... 87,69 — 87,78 —	31	— 87,53 —	16	— 87,49
H.. 5,30 — 5,25 —	22	— 5,07 —	12	— 5,36
O.. 7,01 — 6,97 —	2	— 7,40 —	1	— 7,15

Rochleder berechnet die Formel zu $C^{31} H^{22} O^2$, aber er erhält dadurch fast $^1/_2$ p. c. Wasserstoff zuviel in der Analyse, was wohl als unmöglich angesehen werden muss (*Berzelius* Jahrsb. XXIII. S. 438).

Benzolon [2]).

Schmilzt b. 248° C. und verflüchtigt sich in höherer Temperatur grösstentheils unverändert.

(3 Anal.)			At.	Ber.
C... 84,62 —	84,74 —		11	— 84,84
H.. 5,17 —	5,24 —		8	— 5,04
O.. 10,18 —	10,05 —		1	— 10,12

Atgw. ber. = 890,71.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist dieser Körper in der Naphtinschwefelsäure enthalten und der Paarling dieser Säure eine Verbindung von Benzolon mit schwefliger Säure, oder von dem Radical des Benzolons mit Schwefelsäure (*Berzelius* a. a. O. S. 440).

---

1) *Fr. Rochleder*; *Lieb.* XLI. 89—98. 1842.
2) *Fr. Rochleder* a. a. O.

Product der Einwirkung der wasserfreien Blausäure und weingeistigen Kalitinctur auf Bittermandelöl[1]).

			At.	Ber.
C...	78,40 —	78,28 —	46 —	78,22
H..	5,09 —	5,20 —	36 —	4,99
N..	7,76 —	„ —	4 —	7,87
O..	8,75 —	„ —	4 —	8,92.

Es ist offenbar eine Verbindung von dem Cyanür eines organischen Radicals mit dessen Oxyd. (*Berz.* Jahrsb. XXI. S. 357).

Product der Einwirkung der wasserfreien Blausäure auf Benzil[2]).

(*Cyanwasserstoff-Benzil.*)

Die Krystalle werden bei einer gewissen Temperatur zersetzt.

			At.	Ber.
C...	72,948 —	72,988 —	16 —	72,93
H..	4,576 —	4,577 —	12 —	4,46
N..	10,390 —	„ —	2 —	10,55
O..	„ —	„ —	2 —	12,06.

Die Formel dieser Verbindung ist

$C^{14} H^{12} O^2 + N^2 C^2$, oder

$C^{14} H^{10} O^2 + H^2 Cy^2$

Product der Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf eine weingeistige Benzillösung[3]).

Irisirende dünne und lange Nadeln und Blätter.

			At.	Ber.
C...	85,49 —	85,61 —	42 —	85,51
H..	5,12 —	5,24 —	30 —	4,95
N..	4,83 —	4,44 —	2 —	4,69
O..	„ —	„ —	2 —	4,85.

1) *N. Zinin*; *Lieb.* XXXIV. 186—192. 1840.
2) *N. Zinin*; a. a. O.
3) *N. Zinin*; a. a. O.

In die Benzoylreihe gehörende Verbindungen.

Amygdalin.

Seidenglänzende Schuppen oder kurze Nadeln, welche sich in höherer Temperatur unter Aufblähen zerlegen. Die Krystalle werden an der Luft unklar durch den Verlust eines Theils ihres Krystallwassers.

(Wasserfrei.)

Wöhl. u. *Lieb.* [1]).

(5 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C... 51,874	52,827	40	52,069
H.. 6,166	5,900	54	5,835
N.. 3,069	3,069	2	3,069
O... 38,891	38,125	22	38,135

Atgw. ber. = 5771,465.

Die früher von *Henry* und *Plisson* [2]) ausgeführte Analyse hatte zu der unrichtigen Formel C^{38} H^{56} N^2 O^{24} geführt.

Bei 120° verliert das krystallisirte Amygdalin nach den Versuchen von *Wöhler* und *Liebig* 10,54 p. c. = 6 At. (ber. = 10,491 p. c.) Krystallwasser. Beim Trocknen über Schwefelsäure verliert es 3,521 p. c. = 2 At. Wasser. Das aus Weingeist von 80 — 81 p. c. krystallirirte Amygdalin enthält, wie das über Schwefelsäure getrocknete nur 4 At. Wasser.

„Sowohl das hohe Atomgewicht, als die vielen Sauerstoff-Atome und die ungewöhnlich grosse Atomen-Anzahl von Wasser, welche verhältnissmässig davon aufgenommen werden und keine Submultipla von der Anzahl der Sauerstoff-Atome im Amygdalin sind, scheinen anzudeuten, dass dasselbe nicht als ein zusammengesetztes organisches Atom der ersten Ordnung zu betrachten sei, sondern wahrscheinlich eine Verbindung von zweien oder mehreren derselben

---

1) *Robiquet* und *Boutron-Charlard*; Ann. de Ch. et de Ph. XLIV. 352. Pogg. 494 — 514. 1830. Analyse v. *Henry* und *Plisson*.

2) *F. Wöhler* und *J. Liebig*; *Lieb.* XXII. 1—24. 1837; *Pogg.* XLI. 345—366. Der Stickstoffgehalt wurde nach dem Atgw. des Amygdalins, aus der Analyse des amygdalinsauren Baryt berechnet = 3,069 p. c. Bei den Vereuchen wurde er gefunden = 3,32 — 3,4; in zwei andern Versuchen = 3,7 und 4,2 p. c. (jedenfalls zu hoch.)

ist, und wahrscheinlich Benzoylwasserstoff als einen der Bestandtheile enthält." (*Berzelius* Lehrb. VII. 517).

Amygdalinsäure.

Farblose, durchsichtige nicht krystallinische Masse.

	Barytsalz[1]). (Mittel a. 4 Anal.)			Also die wasserfreie Säure.		
		At.	*Ber.*		*At.*	*Ber.*
C...	45,335	— 40	— 45,519	— 40	—	52,879
H..	5,029	— 52	— 4,814	— 52	—	5,613
O..	36,458	— 24	— 35,466	— 24	—	41,508
BaO..	14,178	— 1	— 14,199	Atgw. = 5781,549.		

Atgw. ber. = 6738,829.

Das Atomgewicht des bei 190° getrockneten Barytsalzes wurde gefunden = 6743,37; 6790,00 u. 6743,10; im Mittel = 6772,16. — Die Sättigungscapacität ist 1,729 oder $^1/_{24}$ ihres Sauerstoffgehalts. — Die Bildung der Amygdalinsäure aus dem Amygdalin lässt sich einfach durch folgende Formel darstellen;

$$N^2\ C^{40}\ H^{54}\ O^{22} + H^4\ O^2 = N^2\ C^{40}\ H^{58}\ O^{24} + N^2\ H^6 = C^{40}\ H^{52}\ O^{24}.$$

Ueber die Constitution des Amygdalins und der Amygdalinsäure kann man sich verschiedene Vorstellungen machen; *Liebig* und *Wöhler* haben z. B. folgende in Vorschlag gebracht:

1 At. Amygdalin = 1 Doppelatom Cyanwasserstoffsäure ($C^2\ H^2\ N^2$) + 1. Atom eines eigenen Körpers ($C^{38}\ H^{52}\ O^{22}$).

1 At. wasserhaltige Säure = 1 At. Ameisensäure ($C^2\ H^2\ O^3$) + 1 At. von $C^{38}\ H^{52}\ O^{22}$; u. s. w.

„Die Zersetzung, welche beide Substanzen erleiden, zeigen offenbar, dass sie in naher Beziehung zum Bittermandelöl stehen; aber weder aus der Zusammensetzung, noch aus der Zersetzung, welche sie erleiden, kann man auf die Art, wie dasselbe, oder überhaupt Benzin darin enthalten sein kann, mit Bestimmtheit schliessen." *Mitscherlich* (Lehrb. I. 177).

1) *Wöhler* und *Liebig*; a. a. O.

Anhang.

Emulsin[1]).

(*Synaptas. Robiquet.*)

Nach dem Trocknen eine gelblich weisse, hornartige, harte, brüchige, undurchsichtige, poröse Masse (*Liebig*, Org. Ch. S. 84.).

C...	49,025	— 48,555
H...	7,788	— 7,677
O...	24,277	— 25,026
N...	18,910	— 18,724

Die analysirte Substanz mag vielleicht nicht ganz rein gewesen sein, sondern etwas vegetabilisches Eiweiss eingemengt enthalten haben.

Cyanoïl[2]).

Gebildet bei der Gährung der Mandelrückstände. Sp. Gew. = 1,009.

C...	69,42	— 14
H...	10,54	— 24
O...	7,02	— 1
N...	13,02	— 2

Salicyl.

Salicylige Säure.

(*Spiraeasäure*; *Salicylsäure*, *Salicylwasserstoff*, *Spiroylwasserstoffsäure*. *Löwig.*)

Sp. Gew, b. 13°,5 = 1,1731; kocht bei 196°,5 (*Piria*); Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,276; ber. = 4,2002.

	Piria[3]). (Aus Salicin.) (3 Anal.)	*Ettling*[4]). (Aus d. Spiräaöl.) (3 Anal.)	*Mchd.*[5]). (C = 75,0)
C...	69,45 — 69,11	— 68,15 — 69,48	— 68,65
H..	4,86 — 5,07	— 4,98 — 5,00	— 5,20
O..	25,49 — 26,00	— 26,87 — 25,52	— „

1) *R. D. Thomson* und *F. Richardson*; *Lieb.* XXIX. 180—182. 1839.
2) *Rossignon*; (Cpt. rend. XIII. 551.) J. f. pr. Ch. XXVI. 61—62. 1842.
3) *R. Piria*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIX. 281—325. 1838; *Lieb.* XXX. 151—185; J. f. pr. Ch. XIV. 245—288 und XVII. 241—273.
4) *C. Ettling*; *Lieb.* XXXV. 241—276. 1840.
5) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXVI 385—398. 1842.

	At.	Ber.
C...	14	— 69,26
H..	12	— 4,84
O...	4	— 25,90.

Atomgewicht berechnet = 1545,04.

Die Zusammensetzung dieser Säure ist also genau wie die der krystallisirten Benzoesäure:

$$C^{14} H^{10} O^4 + H^2 \text{ (Piria)}$$
$$= C^{14} H^{10} O^3 + aq.$$

Das Barytsalz enthält 2 At. Krystallwasser (8,8 p. c.), welche es bei 160° verliert (*Pir.*); das Kupfersalz ist wasserfrei, und enthält 21,5 — 20,5 p. c. CuO (*Dum.*). *Ettling* hat die folgenden Salze näher untersucht: das neutrale Kalisalz enthielt 28,83 p. c. KO (hiernach Atgw. der Säure = 1492,4); das saure Kalisalz = 2 ($C^{14} H^{10} O^3$) + KO + aq. Das Bleisalz enthielt 66,8 p. c. PbO; Formel = $C^{14} H^{10} O^3$ + 2 PbO; und das Kupfersalz 25,55 p. c. Kupferoxyd.

91,168 Th. spiroyliger Säure absorbiren nach *Ettling* 8,833 p. c. trocknes Ammoniak; hiernach wäre das Atgw. der Säure = 2213,9; die Verbindung scheint daher aus 3 At. der Säure und 2 Aeq. Ammoniak zusammengesetzt zu sein.

Anhang.

Spiraeaöl.

Siedet b. c. 150° (*Ettl.*); wird b. — 20° fest (*Löw.*)

	Dumas[1]).	*Ettling*[2]).	
C...	69,10 —	69,70 —	69,758
H..	5,60 —	5,66 —	5,153
O..	25,30 —	24,85.—	25,089

Stimmt also in seiner Zusammensetzung sehr nahe mit der salicyligen Säure überein, welche bei weitem den grössten Theil des Oels ausmacht. *Löwig*[3]) hatte in seinen Analysen den Kohlenstoffgehalt zu niedrig gefunden und die unrichtige Formel $C^{12} H^{12} O^4$ aufgestellt; später (1839)[4]) leitete er aus seinen Analysen für das saure Oel die Formel

1) *Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIX. 326 — 331. 1838.
2) *Ettling*; a. a. O.
3) *Löwig*; *Pogg.* XXXVI. 383 — 403. 1835.
4) *Löwig* und *Weidmann*; *Pogg.* XLVI. 45 — 91. 1839.

C^{13} H^{12} O^4 ab und suchte diese Formel durch die Analyse einer Menge von Verbindungen und Zersetzungsproducte der Spiräasäure zu bestätigen; die Unrichtigkeit dieser Analysen wurde jedoch von *Ettling* nachgewiesen, der mit *Piria* übereinstimmende Resultate erhielt.

Indifferentes Oel aus dem Spiraeaöl[1]).

C.... 88,447
H... 11,794.

Löwig fand eine Zusammensetzung, welche mit der Formel C^{10} H^9 O^2 übereinstimmte.

Salicylimid[2]).

Goldgelbe, durchsichtige Prismen, in der Hitze zersetzbar. Schmilzt b. + 300° zu einer braungelben Masse und erstarrt zu einer durchscheinenden Masse.

(I. aus spiroyliger, II. und III. aus salicyliger Säure dargestellt.)

	I.		II.		III.		*At.*	*Ber.*
C...	73,061	—	73,714	—	73,447	—	42	— 73,144
H..	5,445	—	5,380	—	5,301	—	36	— 5,118
N..	8,060	—	7,985	—	„	—	4	— 8,067
O..	„	—	„	—	„	—	6	— 13,670.

Atgw. ber. = 4388,98.

$3\,(C^{14}\,H^{10}\,O^3) + 2\,N^2\,H^6 = C^{42}\,H^{36}\,N^4\,O^6 + 3\,H^2\,O.$

Salicylimid-Kupfer.

Kupferoxyd im Mittel aus 7 Versuchen in der Verbindung gefunden = 25,45 (nach der unten angegebenen Formel berechnet 25,85 p. c.). Das Atomgewicht der organischen Substanz wäre hiernach = 1445,6 × 3 = 4336,8. Für die organische Substanz wurde die Zusammensetzung gefunden:

	(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	74,40	—	74,98	42	— 75,25
H..	5,38	—	5,47	36	— 5,27
N..	12,05	—	12,05	6	— 12,45
O..	„		„	3	— 7,03

Atgw. ber. = 4266,00.

1) *C. Ettling*; a. a. O.
2) *C. Ettling*; a. a. O.

$$(C^{42}\,H^{36}\,N^4\,O^6 + N^2\,H^6 + 3\,CuO) \div 3\,H^2\,O$$
$$= C^{42}\,H^{36}\,N^6\,O^3 + 3\,CuO.$$
$$= C^{14}\,H^{12}\begin{Bmatrix}O^2\\N^2\end{Bmatrix} + Cu, \text{ oder}$$
$$= C^{14}\,H^8\,O^2 + Cu\,N^2\,H^4; \text{ oder}$$
$$= (C^{14}\,H^8\,O^2 + N^2\,H^4) + Cu.$$

Nach *Berzelius* (Jahrsb. XXI. 267) ist der verbrennliche Theil der Kupferoxydverbindung $= N^2\,H^6 + C^{14}\,H^6\,O$ und die Kupferoxydverbindung $= CuO + N^2\,H^6 + C^{14}\,H^6\,O$, d. h. der Paarling in dieser Basis ist eine Verbindung von Ammoniak mit dem ersten Oxydationsgrade der Spiräasäure, woraus 4 At. Wasser abgegangen sind, oder, wenn man lieber will, so ist sie $= N^2\,H^2 + C^{14}\,H^{10}\,O$, d. h. Salicyloxyd-Imid, verbunden mit Kupferoxyd.

Eine entsprechende Verbindung mit Eisenoxyd wurde zusammengesetzt gefunden $= Fe^2\,O^3 + 3\,(H^2N^2 + C^{14}H^{10}O)$.

Salicylsäure.

	Piria [1])		*Gerhardt* [2]).	
C...	61,10 —	61,27 —	61,27 —	60,91
H..	4,41 —	4,43 —	4,58 —	4,47
O..	34,43 —	34,33 —	34,25 —	34,62.

	Delalande [3]).		*Cahours* [4]). (C = 75,0).		*Mchd.* [5]).
C...	61,7 —	60,8 —	60,76 —	60,78 —	60,34
H..	4,5 —	4,5 —	4,47 —	4,45 —	4,50
O..	„ —	„ —	34,77 —	34,77 —	„

1) *R. Piria;* a. a. O.

2) *Ch. Gerhardt; Lieb.* XLV. 19—29; J. f. pr. Ch. XXVIII. 84—100. 1843; Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* VII. 215—229. Verbrennung in Sauerstoffgas.

3) *Aug. Cahours;* (Compt. neud.) *Lieb.* XLVIII. 61—65. 1843. und Ann. de Ch. et de Ph III. *Sér.* X. 327—369. 1844.

4) *Delalande;* Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* VI. p. 343—351. 1842; *Lieb.* XLV. 332—340. J. f. pr. Ch. XXVIII. 257—265.

5) *R. F. Marchand;* J. f. pr. Ch. XXVI. 385—398. 1842.

	At.	Ber. (C = 76,4)	Ber. (C = 75,0)
C....	14	61,32	60,87
H...	12	4,29	4,34
O..	6	34,39	34,79

Atgw. ber. = 1745,04.

Formel = $C^{14} H^{10} O^5 + H^2 O$.

Die von *Delalande* analysirte Säure war aus Coumarin durch Einwirkung von schmelzendem Kali dargestellt, und die von *Cahours* untersuchte aus dem Oel der Gaultheria procumbens abgeschieden worden.

Das Silbersalz enthält 46,57 p. c. (ber. 47,06 p. c.) AgO (Piria), entsprechend der Formel

$C^{14} H^{10} O^5 + AgO$.

Salicyläther[1]).

Kocht gegen 225°.

			At.	Ber.
C...	64,67	64,89	18	65,06
H...	6,13	6,08	20	6,03
O..	29,20	29,03	6	28,91

Formel = $C^{14} H^{10} O^5 + C^4 H^{10} O$.

Salicylsaures Methyloxyd s. unten.

Melansäure[2]).

			At.	Ber.
C...	57,08	57,40	10	58,16
H...	4,01	„	8	3,80
O..	38,91	„	5	38,04

Atgw. ber. = 1314,32.

Melansaures Silberoxyd = $C^{10} H^8 O^5 + AgO$. Enthält 51,56 (der Berechnung nach 52,48) p. c. AgO.

---

1) *Aug. Cahours*; a. a. O.
2) *R. Piria*; a. a. O.

Chlorsalicylsäure[1]).

(*Salicylchlorid. Chlorspiroyl.*)

Die Krystalle schmelzbar und flüchtig ohne Zersetzung.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	54,12 —	53,78 —	14 —	54,18
H..	3,24 —	3,46 —	10 —	3,16
O...	20,04 —	20,72 —	4 —	20,25
Cl..	22,60 —	22,04 —	2 —	22,41.

Atgw. ber. = 1975,21

Barytverbindung = $C^{14} H^{10} C^2 O^4 + BaO$; gef. 31,94; ber. 32,63 p. c. BaO.

Löwig hatte zuerst (1835) für das Chlorspiroyl die Formel $C^{12} H^{10} O^4 Cl^2$, später (1839) die Formel $C^{13} H^{10} O^4 Cl^2$ aufgestellt und für eine zweite Chlorverbindung die Formel $C^{13} H^8 Cl^4 O^4$ aus seinen Analysen abgeleitet.

Bromsalicyl = $C^{14} H^{10} O^4 Br^2$ (Piria)

Gerhardt[2]) hat eine unvollständige Analyse einer Bromsalicylsäure mitgetheilt, für welche er die Formel $C^{14} (H^{10} Br^2) O^6$ angiebt.

Doppelt-Bromspiroyl[3]).

			At.	*Ber.*
C...	29,41 —	29,63 —	14 —	30,34
H..	1,95 —	1,79 —	8 —	1,44
O..	„ —	„ —	4 —	11,64
Br..	57,61 —	55,95 —	4 —	56,64

$= C^{14} H^8 \begin{cases} O^3 \\ Br^2 \end{cases} + Br^2O$ (*Heerlein*).

Die Verbindungen der Chlor- und Bromsalicylsäure mit den Metalloxyden können betrachtet werden als bestehend aus Salicylsäure und Chlor- oder Brometallen, $C^{14} H^{10} O^5 + Cl^2 (Br^2) M$, ähnlich den Verbindungen des chromsauren Chromchlorids mit Alkalien oder Chlormetallen. (*Liebig* Org. Chem. S. 89).

Pro-

1) *Piria*, a. a. O.
2) *Gerhardt*, a. a. O.
3) *C. Heerlein*; J. f. pr. Ch. XXXII. 65—71. 1844.

Product der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf Einfach-Bromspiroyl[1]).

			At.	Ber.
C...	40,46	— 39,73 —	14	— 39,06
H..	3,38	— 2,50 —	10	— 2,32
S...	15,78	— 14,77 —	2	— 14.88
Br..	34,95	— „ —	2	— 36,27
O..	„	— „ —	2	— 7,44

$= C^{14} H^{10} \left\{ \begin{matrix} S^2 \\ O \end{matrix} \right. + Br^2O = C^{14} H^{10} \left\{ \begin{matrix} S \\ O^2 \end{matrix} \right. + BrS$ (*Heerl.*).

Product der Einwirkung auf Doppelt-Bromspiroyl $= C^{14} H^8 O^2 S^2 Br^4 + H^4 S^2 = C^{14} H^{10} \left\{ \begin{matrix} S^3 \\ Br^2 \end{matrix} \right. + Br^2 O + SH^2$. (*H.*)

Chlorosalicylimid (*Liebig.*)

(*Chlorosamid Piria*)[2]).

Fester gelber Körper.

			At.	Ber.
C...	56,17	— „ —	14	— 56,52
H..	3,43	— „ —	10	— 3,30
O...	11,21	— „ —	2	— 10,57
N...	6,50	— 6,39 —	$^4/_3$	— 6,23
Cl..	22,69	— „ —	2	— 23,38

Atgw. ber. = 1893,21.

$= C^{42} \left\{ \begin{matrix} H^{30} \\ Cl^6 \end{matrix} \right. O^6 N^4$; es ist hiernach also Salicylimid, in welchem 6 At. Wasserstoff vertreten sind durch 6 Atome Chlor. (*Liebig*).

Bromosamid $= C^{14} H^{10} O^2 N^4/_3 + Br^2 = C^{42} \left\{ \begin{matrix} H^{30} \\ Br^6 \end{matrix} \right. O^6 N^4$.

Salicylsaures Methyloxyd.

(*Oel der Gaultheria procumbens; Wintergreen-Oel.*)

Sp. Gew. b. 10° = 1,18 (*Cah.*); = 1,173 (*Pr.*)[3]); Siedet bei 224° (*Cah.*), b. 211° (*Pr.*). Fängt schon bei +

1) *C. Heerlein*, a. a. O.
2) *Piria*, a. a. O.
3) *William Procter*; (Journ. de Pharm. Avr. 1843. p. 275.). *Lieb.* XLVIII. 66—75.

200° an zu kochen und der Kochpunkt steigt dann allmählig bis auf 222° (*Cah.*). Dichte des Dampfes gef. = 5,42; ber. = $\frac{21,30}{4}$ = 5,32.

	Cahours.[1]) (3 Anal.)		*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	63,17	— 63,08	— 16	— 63,15
H...	5,47	— 5,38	— 16	— 5,26
O...	31,37	— 31,49	— 6	— 31,59

Atgw. ber. = 1900,

$C^{16} H^{16} O^6 = C^{14} H^{10} O^5 + C^2 H^6 O$ d. h. salicylsaures Methyloxyd.

Durch Einwirkung der rauchenden Salpetersäure auf dieses Oel bildet sich nach *Cahours*:

Indigsaures Methyloxyd.

Schmilzt b. 88—90°.

		At.	*Ber.*
C...	48,42	— 16	— 48,69
H...	5,21	— 14	— 5,54
N..	7,27	— 7	— 7,18
O..	„	— 10	— 40,59

Atgw. (C = 75) ber. = 2464,5.

Formel = $C^{14} \left\{ \begin{matrix} H^8 \\ N^2 O^4 \end{matrix} \right\} O^5 + C^2 H^6 O$

Durch Einwirkung von Ammoniak auf Oel erhält man Salicylamid = $C^{14} H^{14} N^2 O^4$ und durch Wirkung von wasserfreien Baryt oder Kalk Anisol (*Laurent's* Darcol) = $C^{14} H^{16} O^2$.

Wirkung der Alkalihydrate auf das salicylsaure Methyloxyd.

Gaulthersäure[2]).

(*Acide gaulthérique.*)

Aus dem Kalisalz Atomgewicht für die Säure gefunden

1) *A. Cahours;* (Compt. rend. t. XVI.) J. f. pr. Ch. XXIX. 197—201. 1843; *Lieb.* XLVIII. 61—65.
2) *A. Cahours;* a. a. O.

= 1794; 1755 u. 1795. Bestandtheile der Säure nach der Analyse des

	Kalisalz		Barytsalz	
	I	II		
C...	65,53 —	63,35 —	64,06 —	63,32
H..	5,05 —	5,70 —	5,24 —	5,87
O...	28,69 —	30,95 —	30,70 —	30,70

Die Analyse (I) des Kalisalzes giebt als Formel = $C^{16} \left.\begin{matrix} H^{14} \\ Ka \end{matrix}\right\} O^6 + {}^1/_2\, H^2\, O$

Die Analyse (II) = $C^{16} \left.\begin{matrix} H^{16} \\ Ka \end{matrix}\right\} O^6 + H^2\, O$

Das Barytsalz = $C^{16} \left.\begin{matrix} H^{14} \\ Ba \end{matrix}\right\} O^6 + H^2\, O.$

Aus dem Barytsalze wurde das Atomgewicht der Säure gefunden = 1825; 1820 u. 1860.

Einfach-bromhaltiges salicylsaures Methyloxyd[1]).

(*Salicylate de méthylène monobromé.*)

Schmilzt b. 55°.

	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	41,55 — 41,78	— 16	— 41,91
H..	3,12 — 3,28	— 14	— 3,05
Br..	„ — 34,30	— 2	— 34,06
O..	„ — „	— 6	— 20,98.

Atgw. ber. = 2865,5.

Zweifach-bromhaltiges salicylsaures Methyloxyd = $C^{14}\, H^6\, Br^4\, O^5 + C^2\, H^6\, O$.

Schmilzt b. 145°.

Zweifach-chlorhaltiges salicylsaures Methyloxyd = $C^{14}\, H^6\, Cl^4\, O^5 + C^2\, H^6\, O$.

Durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf salicylsaures Methyloxyd bildet sich zuerst Indigsaures Methyloxyd (s. Indigo); durch einen Ueberschuss von Salpetersäure und zuletzt mit Anwendung einer gelinden Hitze erhält man die folgende Verbindung:

1) *A. Cahours*; a. a. O.

Schmilzt b. 95°.

			At.	Ber.
C...	43,22	43,57	16	43,73
H..	3,24	3,12	13	2,96
N...	9,74	9,40	3	9,56
O...	„	„	12	43,75.

Dies stellt also einen Methyläther dar mit einer von der Salicylsäure abgeleiteten Säure, welche aus der Salicylsäure durch Substitution von $1^1/_2$ Aeq. Wasserstoff durch $1^1/_2$ Aeq. salpetriger Säure gebildet ist (*Cahours*).

Das Product mit einem Ueberschuss von Salpetersäure gekocht, bildet Kohlenstickstoffsäure (s. Indigo).

Durch Einwirkung des Ammoniaks auf das salicylsaure Methyloxyd bildet sich das

Salicylamid.

			At.	Ber.
C ..	60,86	61,25	14	61,31
H..	5,28	5,30	14	5,11
N..	9,95	10,09	2	10,22
O..	„	„	4	23,36

Diese Substanz ist nach *Cahours* identisch mit der von *Fritzsche* durch Wirkung des Kalis auf Indigo erhaltenen Anthranilsäure.

$C^{14}\,H^{10}\,O^5,\ C^4\,H^6\,O + N^2\,H^6 = C^{14}\,H^{10}\,O^4,\ N^2\,H^4$
Salicylamid.
$+ (C^4\,H^6\,O,\ H^2\,O)$.
Holzgeist.

Durch Einwirkung der wasserfreien Alkalien auf das salicylsaure Methyloxyd erhielt *Cahours* ferner das

Anisol.

			At.	Ber.
C...	77,56	77,59	14	77,77
H..	7,62	7,56	16	7,40
O...	14,82	17,85	2	14,83

Bibromanisol.

Schmilzt b. 54°; verflüchtigt sich bei höherer Temperatur ohne Rückstand.

			At.	Ber.
C...	31,61	31,85	14	32,00
H..	2,30	2,38	12	2,29
Br..	59,93	„	4	59,61
O..	„	„	2	6,10

$$= C^{14} \left\{ \begin{matrix} H^{12} \\ Br^{4} \end{matrix} \right\} O^{2} \ (Cah.)$$

Atgw. ber. = 3281,0.

Binitranisol.

			At.	Ber.
C...	42,32	42,20	14	42,42
H..	3,20	3,13	12	3,03
N..	„	14,21	4	14,14
O..	„	„	10	40,41

$$= C^{28} \left\{ \begin{matrix} H^{12} \\ 2\ (N^{2}\ O^{4}) \end{matrix} \right\} O^{2}.$$

Dies entspricht nach den Ansichten von *Cahours* der bromhaltigen Verbindung, indem nämlich hier 2 At. Brom durch 2 (N^2 O^4) vertreten werden.

Zweifach-bromhaltiger Salicyläther.

(*Éther salicylique bibromé.*)

		At.	Ber.
C..	33,34	18	33,75
H...	2,54	16	2,50
Br..	49,17	4	48,75
O..	„	6	15,00.

Salicon.

(*Phenol; Phenylhydrat.*)

Sp. Gew. = 1,0212. Begann b. 260° F. zu sieden, aber der Siedepunkt stieg allmählig bis auf 272° F. (*Stenh.*)

Product der Destillation der Salicylsäure mit Kalk.

	Sten.[1]) (3 Anal.)		*Gerhardt*[2])		*At.*	*Ber.*
C...	75,15 — 76,12	— 76, 3	— 75,77	—	12	— 76,5
H..	7,77 — 7,41	— 6, 5	— 6,67	—	12	— 6,4
O..	16,78 — 16,47	— 17,56	— 17,56	—	2	— 17,1.

Nitrosalicylsäure.

S. Anilsäure oder Indigsäure.

Anhang.

Indifferentes Oel der Gaultheria procumbens [3]).

Siedet b. 160° und verändert den Siedepunkt nicht. Dichte des Dampfes gef. = 4,92; ber. = 4,77.

		At.	*Ber.*
C...	87,7 — 88,0	— 10	— 88,23
H..	12,3 — 12,2	— 16	— 11,77.

Product der Einwirkung der Salpetersäure auf die Spiraeasäure [4]).

Schmilzt schon weit unter 100° und lässt sich theilweise unverändert destilliren.

		At.	*Ber.*
C...	49,86 — 49,16	— 13	— 48,90
H..	3,88 — 3,42	— 10	— 3,07
N...	7,92 — 8,42	— 2	— 8,71
O..	38,34 — 38,99	— 8	— 39,32

Atgw. ber. = 2033,10

Formel = $C^{13} H^{10} O^3 + N^2 O^5$

Barytsalz = („ „ „ „) + BaO

Bleisalz = („ „ „ „) + 9 PbO.

Im Barytsalze wurden 32,00 p. C. BaO; in dem Bleisalze 84,65 p. C. PbO gefunden.

---

1) *John Stenhouse*; J. f. pr. Ch. XXVI. 136—140. 1842

2) *Ch. Gerhardt*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VII. 215—229; *Lieb.* XLV. 19—29. 1843; J. f. pr. Ch. XXVIII. 81—100.

3) *A. Cahours*; a. a. O.

4) *C. Löwig* und *S. Weidmann*; *Pogg.* XLVI. 45—91. 1839.

Salicin.

Krystallis in durchsichtigen seidenglänzenden Nadeln und Blättern; schmilzt b. 120° und zersetzt sich bei höherer Temperatur.

	P. u. *Gay-L.*[1]). (1832.)	*Piria*[2]). (3 Anal.)		*Otto*[3]). (4 Anal.)	
C...	55,19 —	55,68 —	55,04 —	54,71 —	55,01
H...	6,38 —	6,36 —	6,43 —	6,29 —	6,23
O..	38,13 —	37,96 —	38,57 —	39,00 —	38,66

	Erdm. u. *Marchd.*[4]). (5 Anal.)			*Mulder*[5]). (b. 100° getr.)	*Gerh.*[6]). (C = 75,0.)
C..	54,71 —	55,09 —	55,13 —	55,10 —	55,24
H..	6,39 —	6,32 —	6,19 —	6,30 —	6,53
O..	38,90 —	38,59 —	38,68 —	38,30 —	38,23

	R. Piria.		*Liebig.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	21 —	55,76 —	42 —	55,69
H ..	28 —	6,06 —	58 —	6,26
O..	11 —	38,18 —	22 —	38,05

Atgw. ber. = 2881,96; Atgw. = 5782,93.

	Marchand[7]). (1842. 6 Anal.)		*At.*	*Ber.* (C = 75,0.)
C...	54,88 —	54,38 —	28 —	54,72
H..	6,22 —	6,45 —	38 —	6,19
O..	„ —	„ —	15 —	39,09

1) *Pelouze* und *Jules Gay-Lussac;* Ann. de Ch. et de Ph. XLIV. 220—221; *Pogg.* XIX. 304. 1830; ferner; *Lieb.* I. 43. 1832.

2) *R. Piria;* Ann. de Ch. et de Ph. LXIX. 281—325. 1838; *Lieb.* XXX. 151—185 und 189—192. J. f. pr. Ch. XIV. 285—288 und XVI. 412—418. 1839 und XVII. 241—273.

3) *Otto; Lieb.* XXIX. 294. 1839.

4) *O. L. Erdmann* und *R. F. Marchand;* J. f. pr. Ch. XV. 302 und ff. 1838; und XVII. 306—312. 1839. Theils mit Chromsauren Kali, theils mit Kupferoxyd im *Liebig*'schen Apparat verbrannt.

5) *Mulder;* (Bullet. de Néerl.) J. f. pr. Ch. XVII. 298—302. 1839. *Lieb.* XXIX. 298. 1839.

6) *Charles Gerhardt;* Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* VII. 215—229; *Lieb* XLV. 19—29. 1843. J. f. pr. Ch. XXVIII. 84—100. In Sauerstoffgas verbrannt.

7) *R. F. Marchand;* J. f. pr. Ch. XXVI. 385—398.

Die letztre Formel wurde von *Marchand* aufgestellt, theils in Folge von 5 von Neuem angestellten Analysen, theils nach der Berechnung von 11 früher von *Erdmann*, *Piria*, *Otto* u. *Mulder* ausgeführten Analysen nach dem neuen Atomgewichte des Kohlenstoff's, und mit allen stimmt diese neue Formel sehr gut überein.

„Wird *Marchand's* Formel = $C^{28} H^{38} O$ in $2 C^{14} H^{18} O^7 + H^2 O$ umgesetzt, so folgen die Metamorphosen daraus mit überraschender Leichtigkeit; z. B.

Spiroylige Säure ($C^{14} H^{10} O^3$) = $C^{14} H^{18} O^7 \div 4 H^2 O$. und das Salicin wird, anstatt ein grosses Atomgewicht und eine complicirte Zusammensetzung zu haben, zu dem Oxyd des zusammengesetzten Radicals $C^{14} H^{18}$ reducirt, welches, im Fall sich diese Ansichten bestätigen lassen, dann mit Recht den Namen Salicyl erhalten muss." (*Berzelius* Jahrsbr. XXIII. 502).

Salicinbleioxyd.

Verliert bis zu 200° erhitzt kein Wasser.

	Piria. (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C..	60,57	60,02	21	60,19
H..	5,68	5,93	24	5,63
O..	33,75	33,91	9	33,88.

Atgw. d. Salicin = 2657,00.

In dieser Bleiverbindung wurde = 63,36; 63,40; 63,63 u. 62,06 p. c. PbO gefunden; also das Sauerstoffverhältniss zwischen dem Oxyd und dem Salicin nahe = 1 : 3; also d. Formel:

$C^7 H^8 O^3 + PbO$ oder = $C^{21} H^{24} O^9 + 3 PbO$.

Nach der *Liebig*'schen, später auch von *Piria* angenommenen Formel für das Salicin ist die Verbindung:

$C^{42} H^{46} O^{16} + 6 PbO$.

Diese Formel erfordert 62,09 p. c. PbO und die von *Marchand* aufgestellte $C^{14} H^{18} O^7 + 2 PbO$ 62,6 p. c. PbO, aber weniger Kohlenstoff, als aus *Piria's* Analyse folgt (*Berz.* a. a. O)

Die Formel des krystallisirten Salicin ist also entweder:

$C^{42}\ H^{46}\ O^{16} + 6$ aq. (*Liebig*)[1]) oder
$C^{14}\ H^{14}\ O^{5} + 2$ aq. (*Marchd*).

Saliretin[2]).

(Wasserhaltig L.)		*Liebig.* *At.*	*Ber.*
C...	68,57 — 68,59	— 30	— 69,90
H..	5,80 — 6,02	— 30	— 5,70
O..	25,63 — 25,39	— 8	— 24,40

Atgw. 3280,24.

(Wasserfrei L.)		*Liebig.* *At.*	*Ber.*
C...	72,96 — 72,95	— 30	— 72,38
H..	5,83 — 5,75	— 28	— 5,51
O..	21,21 — 21,30	— 7	— 22,11

Atgw. = 3167,76.

Diese von *Piria* ausgeführten Analysen wurden mit den Producten einer verschiedenen Bereitung angestellt; nach *Liebig* war die eine Substanz wasserhaltig, die andre wasserfrei. Eine von *Gerhardt*[3]) ausgeführte Analyse gab ein von dem obigen sehr abweichendes Resultat, nämlich C = 76,5; H = 6,3; O = 17,2.

Erstes Chlorsaliretin[4]).

(3 Anal.)		*Liebig.* *Al.*	*Ber.*
C...	42,73 — 42,67	— 42	— 42,93
H..	4,12 — 4,39	— 50	— 4,16
Cl..	22,67 — 23,67	— 8	— 23,59
O..	30,48 — 29,66	— 22	— 29,32

Atgw. = 7503,614.

Zweites Chlorsaliretin.

Durch längere Einwirkung und Erwärmung der Masse

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XXX. 185—188. 1839.
2) *R. Piria*; a. a. O.
3) *Ch. Gerhardt*; a. a. O.
4) *R. Piria*; a. a. O.

bis 60° bildet sich eine andere Chlorverbindung, welche zusammengesetzt gefunden wurde:

$C^{21}\ H^{17}\ Cl^{7}\ O^{9}$ (*Piria*)
$C^{42}\ H^{36}\ Cl^{14}\ O^{18}$ (*Liebig*)
Atgw. ber. = 8344,208.

Phloridzin.

Krystallisirt. Lufttrocken.)

Feine seidenglänzende Nadeln; Sp. Gew. = 1,4298; schmilzt b 108°; siedet b. 177°; fängt b. 193° an sich zu zersetzen (Konink.)

	Konink[1]).		*Mulder*[2]).		*Stass*[3]). (4 Anal.)	
C...	50,91 —	51,10 —	53,56 —	53,98 —	53,8 —	54,2
H..	5,57 —	5,77 —	6,06 —	6,12 —	6,1 —	6,2
O...	43,52 —	43,13 —	40,38 —	39,90 —	40,1 —	39,8.

	Mulder.		*Stass.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C.....	21 —	53,65 —	32 —	54,2
H...	30 —	6,26 —	42 —	5,8
O..	12 —	40,11 —	18 —	40,0
	Atgw. ber. = 2992,2.		Atgw. ber. = 4511,1.	

Getrocknet.

	Petersen[4]).		*Erdm.*[5]). (1836.)		*Erd.* u. *Mchd.*[6]). (1838.)	
C...	56,96 —	56,92 —	57,67 —	57,91 —	57,08	
H..	5,83 —	5,81 —	5,69 —	5,59 —	5,61	
O..	37,21 —	37,27 —	36,64 —	36,39 —	37,31	

1) *L. De Konink*; *Lieb.* XV. 258 1835. J. f. pr. Ch. VIII. 88—100. Die Analysen wurden nach der von *Mitscherlich* veränderten Methode *Liebig's* angestellt.

2) *J. G. Mulder*; a. a. O.

3) *J. S. Stass*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIX. 367—401; *Lieb.* XXX. 192—216. 1839. J. f. pr. Ch. XVII. 273—298.

4) *Chr. Petersen*; *Lieb.* XV. 178. 1835.

5) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. VIII. 100—101. 1836. (Nach der Methode von *Liebig* verbrannt.)

6) *O. L. Erdmann* und *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XV. 302. 1838.

	Mchd.[1]). (1839.)		*Mulder.* (3 Anal.)		*Mchd.*[2]). (im *Hess*'chen App. verbrt.)
C...	57,13	— 57,37	— 57,53	—	57,64
H..	5,55	— 5,66	— 5,81	—	5,88
O...	37,32	— 36,97	— 36,66	—	„

	Stass. (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*	*Mulder.* *At.*	*Ber.*
C...	58,6	— 58,1	— 32	— 58,6	— 21	— 58,00
H..	5,7	— 5,6	— 36	— 5,4	— 26	— 5,86
O..	35,7	— 36,3	— 15	— 36,0	— 10	— 36,14

Atgw. ber. = 4173,64. Atgw. = 2767,2.

Die empirische wie die rationelle Formel des Phloridzin ist, ungeachtet die analytischen Resultate von *Petersen*, *Mulder*, *Erdmann*, *Marchand* u. *Stass* ziemlich mit einander übereinstimmen, einer oftmaligen Veränderung unterworfen gewesen. *Konink* leitete aus seinen Analysen für das krystallisirte Phloridzin die Formel C^{14} H^{18} O^{8} ab; er fand das Atomgewicht aus der Bleiverbindung = 1040,88; nach der Formel berechnet = $\frac{2082,48}{2}$ = 1041,24. Seine Analysen haben offenbar einen zu niedrigen Kohlenstoff- u. Wasserstoffgehalt geliefert. *Petersen* hielt die Zusammensetzung des getrockneten Phloridzin derjenigen des Salicin gleich (C^{4} H^{5} O^{2}, welche empirische Formel *Gay-Lussac* für das Salicin gefunden hatte). *Erdmann* berechnete seine analytischen Resultate (1836) für das getrocknete Phloridzin nach der empirischen Formel C^{15} H^{18} O^{7}; *Erdmann* u. *Marchand* (1838) nach den Zahlen C^{14} H^{17} O^{7}; *Marchand* darauf nach C^{12} H^{14} O^{6}; sodann wurde die von *Mulder* aufgestellte Formel fast allgemein angenommen; nämlich:

Krystallisirtes Phloridzin = C^{21} H^{30} O^{12}
Geschmolzenes „ = C^{21} G^{26} O^{10}

Das krystallisirte Phloridzin verlor nach *Mulder* im Luftstrome b. 100° = 7,89 an Wasser = 2 At.: hiernach

---

1) *R, F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XVI. 374—75.
2) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XVII. 306 – 312. 1839.
3) *Piria*; *Lieb.* XXX. 185—188. J. f. pr. Ch. XVII. 391 — 399.

wäre das Atomgewicht der bei dieser Temperatur getrockneten Substanz = 2628; beim Schmelzen verlor das Phloridzin 7,74 p. c. (Atgw. gef. = 2682). Aus der Bleiverbindung ($\overset{+}{Ph}$ + 3 PbO) fand *Mulder* das Atomgewicht = 2550. Hiernach wäre also:

Phloridzin (krystallisirt)	= $C^{21} H^{30} O^{12}$
Salicin (krystallisirt)	= $C^{21} H^{28} O^{11}$
Phloridzin (b. 100° od. geschmolz.)	= $C^{21} H^{26} O^{10}$
Phlorizin u. Salicin (in der Bleiverbindung)	= $C^{21} H^{24} O^{9}$.

Stass, der zuletzt sehr ausführliche Untersuchungen angestellt hat über das Phloridzin, seine Verbindungen und Zersetzungsproducte, gelangte für das krystallisirte Phloridzin zu der Formel:

$$C^{32} H^{42} O^{18} = C^{32} H^{30} H^{12} + 6 \text{ aq.}$$

Das Phloridzin-Bleioxyd verliert nach *Stass* erst bei 170° alles Krystallwasser; bei der Analyse fand er es zusammengesetzt:

	(4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	25,26 —	25,4 —	32 —	26,0
H..	2,18 —	2,1 —	30 —	1,9
O..	12,90 —	12,6 —	12 —	12,9
PbO..	59,20 —	60,0 —	4 —	59,2

Atgw. der Verbindung = 9414,14.

Dass Verhältniss des Sauerstoffs der Basis zu dem des Phloridzins ist = 1 : 3; das Phloridzin muss als 4basisch betrachtet werden; die Verbindung wird daher:

$$C^{32} H^{30} O^{12} + 4 \text{ PbO.}$$

Das krystallisirte Phloridzin verliert nach *Stass* b. 100 — 175° 7, 7 — 7,9 p. c. = 3 At. Wasser (ber. = 7,5); bis 200 — 275° erhitzt verliert es im Ganzen 15,3 p. c. Wasser, wobei es sich aber zersetzt (*Stass*)

Phloridzin-Kalk = $C^{32} H^{36} O^{15}$ + 2 CaO

Phloridzin-Baryt = $C^{32} H^{36} O^{15}$ + 2 BaO (nach 4 Elementaranalysen).

Die von *Stass* aufgestellten Formeln zeigen in theoretischer Hinsicht mehrere Unregelmässigkeiten, besonders hinsichtlich der Substituirung des Wasser durch Metalloxyde; diese fallen weg, wenn man dem Phloridzin die folgende von

Liebig[1]) berechnete Formel beilegt, mit welcher die von *Stass* erhaltenen analytischen Resultate sehr gut übereinstimmen:

Phloridz. (Krystall.)		(b. 106° getr.)	
At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C... 42 —	53,83 —	42 —	58,21
H.. 58 —	6,05 —	50 —	5,63
O... 24 —	40,12 —	20 —	36,16
Atgw. = 5986,932.		Atgw. = 5533,014.	

Das Phloridzin verliert hiernach bei 106° 7,6 p. c. Wasser = 4 At., und man erhält nun folgende Formeln:

Phloridzin	$C^{42}\ H^{46}\ O^{18} + 6$ aq.
„ b. 100° getrocknet	$C^{42}\ H^{46}\ O^{18} + 2$ aq.
„ hypothet. wasserfrei	$C^{42}\ H^{46}\ H^{18}$.
Bleioxydverbindung	$C^{42}\ H^{46}\ O^{18} + 6$ PbO.
Kalkverbindung	$C^{42}\ H^{46}\ O^{18} + \begin{matrix}3\ CaO\\3\ aq.\end{matrix}$.
Barytverbindung	$2\,(C^{42}\ H^{46}\ O^{18} + 5$ BaO.

Phloretin[2]).

Krystallisirt in glänzenden Körnern. Bis 160° erhitzt verliert es kein Wasser; b. 180° schmilzt es; höher erhitzt zersetzt es sich gänzlich.

(3 Anal.)			(A. d. Bleiverbindung.)	*At.*	*Ber.*
C... 65,9 —	65,4 —	65,32 —		24 —	66,2
H.. 5,2 —	5,4 —	5,42 —		22 —	4,9
O.. 28,9 —	29,2 —	29,26 —		8 —	28,9
Atgw. ber. = 2773.					

Liebig[3]). (ber.)	
At.	*Ber.*
C... 30 —	65,89
H.. 30 —	5,37
O.. 10 —	28,74
Atgw. = 3480,25.	

---

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XXX. 217—223. 1839.
2) *J. S. Stass*; a. a. O.
3) *J. Liebig* a. a. O.

Das Phloretin absorbirt nach *Stass* 14,18 — 13,5 p. c. Ammoniakgas; hieraus Atgw. = c. 1400; das Bleisalz enthält 67,9 — 68,70 = 4 At. PbO; das Phloretin verliert bei seiner Verbindung mit Bleioxyd, wie auch mit Silberoxyd kein Wasser. Nach *Liebig* wird die Zusammensetzung des Phloretin ausgedrückt durch die Formel C^{30} H^{30}_4 O^{10}; addirt man hierzu die Elemente von 1 At. Traubenzucker C^{12} H^{28} O^{14}, so hat man C^{42} H^{58} O^{24}, d. h. die Formel des krystallisirten Phloridzins (*Liebig*, Org. Ch. S. 559). Die Ammoniakverbindung kann man nach *Liebig* sich vorstellen als

$= C^{12}$ H^{10} O^3 + N^2 H^8 O.

Basische Bleiverbindung $= C^{12}$ H^{10} O^3 + 2 PbO.

Phloretinsäure[1]).

Fleischfarben, unkrystallisirbar; zersetzt sich b. + 150°.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	55,2 —	55,6 —	24 —	55,1
H..	3,8 —	3,7 —	20 —	3,7
N..	5,8 —	„ —	2 —	5,3
O...	35,2 —	„ —	12 —	35,9.

Atgw. ber. = 3338.

Ihre Zusammensetzung kann mit grosser Wahrscheinlichkeit entweder durch die Formel C^{30} H^{24} N^2 O^{15} oder C^{24} H^{28} N^2 O^{12} ausgedrückt werden, worüber weitere Untersuchungen entscheiden müssen.

Phloridzeïn.

Rothe, feste, unkrystallinische Masse, nicht schmelzbar und nicht flüchtig.

(5 Anal.)[2]),				*Liebig*[3]).	
		At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	49,0 — 48,1 —	64 —	48,0 —	42 —	49,16
H..	5,6 — 5,8 —	90 —	5,5 —	58 —	5,58
O..	41,4 — 41,0 —	42 —	41,4 —	26 —	39,81
N..	5,0 — 5,4 —	6 —	5,1 —	4 —	5,45.
Atgw. ber. = 10190.			Atgw. = 6537,013.		

1) *J. S. Stass;* a. a. O.
2) *J. S. Stass*; a. a. O.
3) *J. Liebig*; a. a. O.

Nach *Stass* sind die Verbindungen des Phloridzein zusammengesetzt nach den Formeln:

Freies Phloridzein = $C^{64} H^{90} N^6 O^{42} + 2 H^2 O$.
Ammoniaksalz (3 Anal.) = $C^{64} H^{90} N^6 O^{42} + N^2 H^6, H^4 O^2$
Silberverbindg. (4 Anal.) = $C^{64} H^{86} N^6 O^{40} + 2 AgO$
Bleiverbindung = $C^{64} H^{84} N^6 O^{39} + 2 PbO$.

Nach *Liebig* (a. a. O.):

Phlorizein = $C^{42} H^{58} O^{26} N^4$
Ammoniakverbindung = $C^{42} H^{58} O^{26} N^4 + N^2 H^8 O$
Bleiverbindung = $C^{42} H^{58} O^{26} N^4 + PbO$.

Zersetzungsproducte des Phloridzin und Salicin.

Rufin[1]).

Rothe, spröde, unkrystallin'sche Masse.

(Durch Erhitzung des Phloridzin bis zu c. 200° erhalten.)

			At.	*Ber.*
C...	64,19	— 64,16	— 14	— 64,56
H..	5,34	— 5,16	— 14	— 5,27
O...	30,47	— 30,68	— 5	— 30,17

Mulder denkt sich die Entstehung des Rufin nach folgender Formel: 2 At. Phloridzin = $C^{42} H^{60} O^{24}$ = 3 ($C^{14} H^{14} O^5$) + 9 aq. — Nach der *Liebig*'schen Formel des wasserfreien Phloridzin $C^{42} H^{50} O^{20}$ fehlen in derselben 2 At. Wasserstoff, um durch die Hitze grade in 3 At. Rufin und 5 At. Wasser zersetzt zu werden.

Producte der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Salicin.

Olivin[2]).

Krystallinisches Pulver von tief olivgrüner Farbe.

			At.	*Ber.*
C...	69,61	— 69,66	— 14	— 69,27
H..	4,70	— 4,91	— 24	— 4,84
O..	25,69	— 25,43	— 4	— 25,89.

Nach *Mulder* 2 At. Salicin = 2 ($C^{21} H^{28} O^{11}$) =

1) *G. J. Mulder*; (Bullet. de Néerl.) J. f. pr. Ch. XVIII. 356—372. 1839; *Lieb.* XXXIII. 224—241. 1840.
2) *G. J. Mulder* a. a. O.

$2\,(C^{14}\,H^{12}\,O^4) + 10$ aq. Nach der *Liebig*'schen Formel für das Salicin $C^{42}\,H^{58}\,O^{22}$ wären hier 2 At. Wasserstoff im Ueberschuss vorhanden.

Durch Erwärmung der Lösung des Salicin in Schwefelsäure auf verschiedene Temperaturen erhielt *Mulder* verschiedene Producte; alle enthielten Schwefelsäure und wurden nach den Formeln zusammengesetzt gefunden:

1, Product b. $+ 30^0 = SO^3 + 4\,C^7\,H^6\,O$

2, „ b. $+ 55^0 = 2\,SO^3 + 4\,C^7\,H^6\,O + C^7\,H^6\,O^2$

3, „ b. $+ 70^0 = SO^3 + 4\,C^7\,H^6\,O + C^7\,H^6\,O^2$.

„Hieraus würde folgen, dass bei + 40 eine Verbindung von 1 Atom Schwefelsäure mit 4 At. eines organischen Oxyds gebildet wird, die *Braconnot's* Rutilin ist, und dass bei höherer Temperatur das Bioxyd desselben Radicals entsteht, welches in steigender Quantität in die Verbindung eingeht. Diese Erklärung würde zulässig sein, wenn nicht in No. 2 die Quantität der Schwefelsäure verdoppelt wäre, und wenn es geglückt wäre, zuletzt das Ganze in Bioxyd zu verwandeln.“ (*Berzelius* Jahrsber. XX. S. 438).

Rufinschwefelsaurer Kalk[1]).

(b. 130° getr.)	*At.*	*Ber.*
C...	42,50 — 28 —	43,69
H...	4,18 — 32 —	4,08
O...	22,78 — 12 —	24,50
CaO..	8,06 — 1 —	7,27
SO^3...	22,48 — 2 —	20,46.

$= 2\,(C^{14}\,H^{14}\,O^5).\,SO^3,\,2$ aq. $+ CaO,\,SO^3$.

Rufinschwefelsäure $= C^{14}\,H^{14}\,O^5 + SO^3$.

Zweites Kalksalz $= C^{14}\,H^{15}\,O^5,\,SO^3,$ aq. $+ CaO,\,SO^3$.

Drittes Kalksalz $= 2\,(C^{14}\,H^{14}\,O^5),\,SO^3,\,2$ aq. $+ 3\,(CaO,\,SO^3)$.

Berzelius (Jahresb. a. a. O) hält es für wahrscheinlich, dass die analysirten Kalksalze, Gyps mechanisch eingemengt enthalten haben, und dass namentlich dass 2te Kalksalz nichts andres war, als ein Gemenge von zugleich gefälltem Gyps und rufinschwefelsaurer Kalkerde, dem der Zufall ein richtiges Atomgewicht gegeben hat.

Ein-

1) *G. J. Mulder*; a. a. O.

Cinnamyl.

Zimmtöl.

(*Cassiaöl.*)

Sp. Gew. = 1,08 — 1,09; Siedet b. 220° (*Bl.*). Wird unter 0° fest, schmilzt b. + 5°, setzt b. — 20° Krystalle ab (*Liebig*, Org. Ch. S. 92.)

	Bl.[1]).	*Dum.* u. *Pel.*[2]). (3 Anal.)	*Muld.*[3]). (1837)	*Muld.*[4]). (1839)
C...	81,44	— 81,8 — 81,3	— 81,99	— 81,93
H..	7,68	— 6,4 — 6,1	— 7,29	— 7,23
O..	10,88	— 11,8 — 12,6	— 10,82	— 10,84

Dumas (1839)[5])

	Oel a. d. Rinde.	Oel a. d. Salpetersäure-reverbdg.	*At.*	*Ber.*
C...	81,6	— 81,7 — 81,9	— 18	— 82,1
H..	6,4	— 6,0 — 6,2	— 16	— 5,9
O...	12,0	— 12,3 — 11,9	— 2	— 12,0

Atgw. ber. = 1677,3.

Mulder.

	At.	*Ber.*
C...	20	— 81,96
H..	22	— 7,36
O..	2	— 10,72

Das Atomgewicht des Zimmtöls fand *Mulder* (1837) = 1837,4 u. 1877,4 aus der Ammoniakverbindung.

Nach *Blanchet* u. *Sell* besteht das Zimmtöl aus 2 verschiedenen Oelen, von denen das eine schwerer wie Wasser

---

1) *R. Blanchet; Lieb.* VII. 154 — 167. 1833. *Pogg.* XXXIII. 53 — 60.

2) *J. Dumas* und *Eug. Peligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVII. 305 — 334. J. f. pr. Ch. III. 57 — 63. 1834; *Lieb.* XIV. 50 — 69. 1835.

3) *G. J. Mulder; Pogg.* XLI. 398 — 424. J. f. pr. Ch. XI. 414 — 418. 1837.

4) *G. J. Mulder;* (Bullet. de Néerl.) *Lieb.* XXXIV. 147 — 177. J. f. pr. Ch. XVIII. 385 — 411. 1840. Die Analysen wurden mit Kupferoxyd ausgeführt, nebst Anwendung von chlorsaurem Kali im hintern Theil der Verbrennungsröhre.

5) *Dumas* (Repert. de Chim. scient. et industr. III. p. 348.) *Berzelius* Jahrsb. XX. 356 u. ff.

(Sp. Gw. gef. = 1,008; Siedepunkt b. 220°) das andre leichter ist als Wasser. Auch die analytischen Resultate, welche, wie sie von verschiedenen Chemikern mitgetheilt worden sind, besonders im Wasserstoffgehalt bedeutende Veränderlichkeit zeigen, scheinen dies zu bestätigen.

Mulder hat zuerst die Formel

$$C^{20}\,H^{22}\,O^2 = C^{20}\,H^{20}\,O^2 + H^2$$

für das reine Zimmtöl aufgestellt (1837) und ungeachtet der wiederholten Analysen von *Dumas*, welche ihm dasselbe Resultat lieferten wie seine früher angestellten, hat *Mulder* besonders durch des Studium der Metamorphosen des Zimmtöls durch Oxydation und die Einwirkung verschiedener Reagentien die Richtigkeit seiner Formel sehr wahrscheinlich gemacht, indem nämlich aus denselben hervorzugehen scheint, dass *Dumas* und *Péligot* ein durch den Einfluss der Luft schon theilweise verändertes Oel analysirt haben, denn ein solches gab auch *Mulder's* bei d. Destillation ein Oel, welches wirklich die Zusammensetzung $C^{18}\,H^{16}\,O^2$ hatte.

Dumas u. *Péligot* bemerken, dass man das Zimmtöl als bestehend betrachten könne aus:

1 At. Benzoyl	$C^{14}\,H^{10}\,O^2$	u.
1 At. Essigsäureradical	$C^4\,H^6$	
	$C^{18}\,H^{16}\,O^2$	

woraus man sich die Bildung der Benzoesäure aus dem Zimmtöl erklären könne.

Product der Einwirkung der Salpetersäure auf das Zimmtöl und Cassiaöl.

Die Krystalle zersetzen sich in feuchter Luft von selbst.

	D. u. *Pel.*[1]) (1835)	(1839)		*Mulder*[2]) (3 Anal.			
			At.	*Ber.*		*At.*	*Ber.*
C...	56,5 —	56,24 —	18 —	55,8 —	57,89 —	18 —	58,17
H..	5,6 —	4,85 —	18 —	4,5 —	4,98 —	18 —	4,75
N..	6,8 —	7,08 —	2 —	7,1 —	6,96 —	2 —	7,48
O..	31,1 —	32,83 —	8 —	21,6 —	30,22 —	7 —	29,60.

1) *Dumas* und *Péligot* a. a. O.
2) *G. J. Mulder*; a. a. O. (1840.)

Mulder vermuthet, dass die von *Dumas* und *Péligot* untersuchte Verbindung nicht trocken gewesen sei. Nach *Dumas* Formel:

$$C^{18} H^{16} O^2 + N^2 O^5 + H^2 O$$

Die von *Mulder* gefundene Zusammensetzung kann auf zweierlei Weise gedeutet werden. Entweder ist sie = $C^{18} H^{16} O + H^2 O, N^2 O^5$ oder sie ist = $C^{18} H^{16} O^3 + H^2 O, N^2 O^3$. *Mulder* gibt der letztern Formel den Vorzug, weil sie erklärt, wie die Verbindung $C^{18} H^{16} O^2$ sogleich in Wasser entsteht. „Dies ist nicht richtig, wenn man nicht annehmen will, dass $N^2 O^4$ dabei entstehe und dieses wird dann ebenso gut aus der einen wie aus der andern Ansicht erklärt. Aber $N^2 O^4$, welches wirklich existirt, wird jedoch durch Wasser in Stickoxydgas und Salpetersäure zersetzt.“ (*Berzelius*; Jahrsb. XX. S. 367).

Oel, entstanden durch Zersetzung der vorhergehenden Substanz mittelst Wasser[1]).

			At.	*Ber.*
C...	81,77	— „	— 18	— 82,1
H..	6,12	— 6,22	— 16	— 5,9
O..	12,11	— „	— 2	— 12,0

Harz aus Cassienöl.

(Durch Einwirkung der rauchenden Salpetersäure.)

	At.	*Ber.*
C... 70,05	— 18	— 70,08
H... 4,44	— 14	— 4,45
O... 25,51	— 5	— 25,47.

Gelbes Harz

(durch Einwirkung von Ammoniak.)

Schmilzt b. + 150°.

			At.	*Ber.*
C...	86,03	— 85,91	— 14	— 85,95
H...	5,94	— 5,80	— 12	— 6,01
O...	8,03	— 8,29	— 1	— 8,04.

1) *G. J. Mulder*; a. a. O. 1840.

Dieses Harz ist seiner Zusammensetzung nach übereinstimmend mit dem durch die Einwirkung der Salzsäure sich bildenden, aber in seinen Eigenschaften von demselben verschieden.

Harze entstanden aus dem Zimmtöl durch Oxydation durch die Luft.

Alphaharz.

Schmilzt b. 60°.

			At.	Ber.
C...	79,52	79,22	15	79,62
H..	6,40	6,61	15	6,50
O..	14,08	14,17	2	13,88.

Betaharz.

Schmilzt b. + 145°; ist leichter als Wasser.

			At.	Ber.
C...	84,45	84,76	12	84,96
H...	6,04	6,08	10	5,78
O...	9,51	9,16	1	9,26.

Aus 3 At. Zimmtöl = $C^{60} H^{66} O^6$ und 8 O entstehen also

1 At. Zimmtsäure = $O^{18} H^{14} O^3$
1 „ Betaharz = $C^{12} H^{10} O$
2 „ Alphaharz = $C^{30} H^{30} O^4$
6 „ Wasser = $H^{12} O^6$
= $C^{60} H^{66} O^{14}$.

Harze durch Einwirkung der Salzsäure entstanden.

In Alkohol wenig lösliches Harz.

Schmilzt b. 160°.

			At.	Ber.
C...	88,19	88,72	20	88,44
H..	5,76	5,68	16	5,78
O..	6,05	5,58	1	5,78

In Alkohol leichtlösliches Harz.

Schmilzt b. 85°.

			At.	Ber.
C...	85,88	85,85	14	85,95
H...	6,25	6,19	12	6,01
O...	7,87	7,96	1	8,04

Einwirkung der Schwefelsäure.

In Alkohol lösliches Harz.

Schmilzt b. + 90°.

			At.	Ber.
C...	85,56	85,07	15	85,56
H..	7,20	7,32	15	6,99
O..	7,24	7,61	1	7,45

In Alkohol unlösliches Harz.

Schmilzt b. 300° noch nicht.

			At.	Ber.
C...	88,60	88,47	30	88,88
H..	7,22	7,25	30	7,26
O..	4,18	4,28	1	3,86.

Das erstere von diesen beiden Harzen ist vielleicht richtiger = $C^{30} H^{30} O^2$, indem dann diese beiden Harze verschiedene Oxydationsgrade von demselben Radikale sind (*Berzelius* Jahrsb. XX. S. 365). — 3 At. Zimmtöl werden durch die Schwefelsäure in 1 Atom jedes Harzes und in 3 Atome Wasser zersetzt.

Eine neue aus Jodkalium, Jod und Zimmtöl bestehende Verbindung[1]).

Die Krystalle schmelzen b. 82° ohne zersetzt zu werden.

	gef.	At.	Ber.
Jodkalium...	12,55	1	12,26
Jod...	28,44	6	28,08
Zimmtöl....	59,30	6	59,66

$= J^2 K + J^6 + Cin^6.$

$= J^2 K + 3 (J^2 + Cin^2).$

Oel,

(*entstanden durch Zersetzung der Zimmtöldämpfe mittelst eines hellglühenden Rohrs*[2]).

Bei — 10° noch flüssig; siedet b. 153°.

		Ber.
C...	92,06 — 1 —	92,45
H...	7,88 — 1 —	7,55

Die Eigenschaften sind nicht die des Benzins.

1) *James Apjohn*; (The Lond. and Ed. ph. Mag. Aug. 1838. p. 113.) J. f. pr. Ch. XV. 168—177. 1838.

2) *G. J. Mulder* (Bullet. de Néerl. 1838. S. 72.) J. f. pr. Ch. XV. 307—308.

Cinnamylsubnitrür[1]).

(*Hydrure d'azocinnamyle.*)

Die Krystalle schmelzen und erstarren amorph; bei der Destillation wird die Substanz zersetzt.

		At.	*Ber.* (C = 75,0.)
C...	85,4	— 54	— 86,1
H...	6,5	— 48	— 6,4
N..	7,6	— 4	— 7,5

Nach *Berzelius* = 3 C^{18} H^{16} + N^4. Es ist also dem Pikramyl-Subnitrür = 3 (C^{14} H^{12}) + N^4 (Hydrobenzamid) vollkommen analog, und bildet mithin eine merkwürdige Zugabe zu der Geschichte von Körpern dieser Art (*Berzelius* Jahrsb. XXIII. 442).

Chlor und Zimmtöl[2]).

(*Chlorocinnes.*)

Krystallinischer Körper, schmilzt bei gelinder Hitze und sublimirt ohne Rückstand.

			At.	*Ber.*
C...	39,9	— 39,9	— 18	— 40,5
H..	1,9	— 1,8	— 8	— 1,5
Cl..	52,8	— 52,6	— 8	— 52,1
O..	5,4	— 5,7	— 2	— 5,9.

Atgw. ber. = 3397,8

Nach *Dumas* u. *Péligot* ist ferner ein chlorwasserstoffsaures Zimmtöl zusammengesetzt = C^{18} H^{16} O^2 + Cl^2 H^2 (enthält 21,2 p. c. Cl^2 H^2); und eine Verbindung von Zimmtöl mit Ammoniak = C^{18} H^{16} O^2 + N^2 H^6 (gef. 11,0 p. c.; ber. = 11,4 p. c. N^2 H^6); nach *Mulder* (1837) sind diese Verbindungen C^{20} H^{22} O^2 + Cl^2 H^2 und C^{20} H^{22} O^2 + N^2 H^6.

Cinnamylsäure.

(*Zimmtsäure.*)

Krystallisirt in durchsichtigen Blättern. Schmilzt b. 120° (*D.* u. *P.*) b. 129° (*Plant*); kocht unter einem Druck v. 0,755mm. b. 293°.

---

1) *A. Laurent*; (Rev. scient. et ind. Juill. 1842. p. 119.) J. f. pr. Ch. XXVII. 309—318.

2) *Dumas* und *Peligot* a. a. O.

	D. u. *Peligot* [1]).	*Mulder* [2]).	*Plant.* [3]). (A. Perubals.)
C...	73,78 — 73,19	— 73,659	— 73,64
H..	5,55 — 5,80	— 5,685	— 5,65
O...	20,67 — 21,01	— 20,656	— 20,71.

	Frémy [4]). (A. Perubals.)	*Frémy* [5]) j. *Deville* [6]). (Tolubals.)	(A. Tolubals.)
C...	73,30 — 73,5	— 73,4	— 72,8
H...	5,48 — 5,8	— 5,5	— 5,6
O..	21,22 — 20,4	— 21,1	— 22,4

Wasserfreie Zimmtsäure.

(*A. d. Analyse d. Silbersalzes.*)

	D. u. *Pel.*	*Muld.*	*Frémy.*
C...	77,3 — 78,0	— 77,133	— 78,04
H..	5,1 — 5,4	— 5,535	— 5,30
O..	17,6 — 16,6	— 17,332	— 16,66

Dumas und *Peligot.*

	Freie Säure.		An Basen gebunden.	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	18 —	73,4 —	18 —	78,0
H...	16 —	5,3 —	14 —	4,9
O..	4 —	21,3 —	3 —	17,1

Atgw. ber = 1877,3; Atgw. = 1764,8.

In dem bei 100—120° getrockneten Silbersalze fanden *Dumas* und *Péligot* 45,0 u. 45,2 p. c., *Frémy* 45,6 p. c. AgO (ber. nach der Formel = 45,1 p. c.)

Bei der Berechnung des Kohlenstoffs = 75,0 fanden *Erdmann* u. *Marchand* sowie *Cahours*:

---

1) *Dumas* und *Peligot* a. a. O. 1835.
2) *G. J. Mulder*; *Pogg.* XLI. 398—424; J. f. pr. Ch. XI. 414—416. 1837.
3) *Phil. Plantamour*; *Lieb.* XXVII. 329—333. 1838.
4) *Edm. Frémy*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 180—205. J. f. pr. Ch. XVIII. 230—247. *Lieb.* XXX. 324—340. 1839.
5) *H. Deville*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. III. 151—195. Oct. 1841. J. f. pr. Ch. XXV. 321—358.

	Erdm. u. *Mckd.*[1])	*Cah.*[2])	*Ber.*
C....	72,93 —	72,78 —	72,67 — 72,96
H...	5,43 —	5,47 —	5,45 — 5,40
O....	„ —	21,75 —	21,88 — 21,64

Zimmtäther[3]).

Sp. Gew. bei 12° C. = 1,43; siedet bei 260°.

			At.	*Ber.*
C...	75,32 —	75,27 —	22 —	75,362
H...	6,89 —	6,72 —	24 —	6,711
O...	„ —	„ —	4 —	17,927

Atgw. = 2231,324

Formel = $C^{18} H^{14} O^3 + C^4 H^{10} O$.

Zimmtschwefelsäure[4]).

	(Getrocknet)		*At.*	*Ber.*
C...	47,54 —	47,619 —	18 —	47,80
H...	3,83 —	3,702 —	16 —	3,47
O...	13,96	—	4 —	13,90
		— 48,679		
SO^3...	34,67	—	2 —	34,83

Atgw. ber. = 2877,99.

$= C^{18} H^{12} O^2 + 2\,SO^3 + 2\,H^2O = \overline{CiS} + 2$ aq.

Krystallisirte Säure $= \overline{CiS} + 2\,H^2O + 6$ aq.

Neutrales Kalisalz $= \overline{CiS} + 2\,KO +$ aq.

„ Barytsalz $= \overline{CiS} + 2\,BaO + 2$ aq.

Saures Barytsalz $= \overline{CiS} + \left.\begin{matrix} BaO \\ H^2O \end{matrix}\right\} + 2$ aq.

Silbersalz $= \overline{CiS} + 2\,AgO$.

Zimmtsalpetersäure[5]).

(*Gebildet bei gelinder Hitze.*)

Die Krystalle schmelzen b. + 270°; kommen einige Grade darüber ins Kochen und werden gänzlich zerstört.

---

1) *O. L. Erdmann* und *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXIII. 159—179. 1841.

2) *Dumas* und *Stass*; Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* I. 5—59; J. f. pr. Ch. XXIII. 180—189. Anal. v. *Cahours*; *Lieb.* XXXVIII. 141—195.

3) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XVI. 429—431. 1839.

4) *C. Herzog*; J. f. pr. Ch. XXIX. 51—59. 1843.

5) *Mitscherlich*; (Monatsber. d. k. preuss. Acad. Nov. 1840. S. 188.) *Berz.* Jahrsb. XXI. 260.

		At.	Ber.
C....	56,38	— 18	— 56,34
H...	3,64	— 14	— 3,58
N..	7,73	— 2	— 7,25
O...	32,24	— 8	— 32,78

Diese Säure besteht der Atomenzahl nach aus 1 At. wasserfreier Zimmtsäure und 1 At. Salpetersäure; aber sie ist wasserhaltig, denn 1 At. Wasser wird in den Salzen durch 1 At. Basis vertreten; man muss sich also die Zusammensetzung nach folgender Formel vorstellen:

Krystallisirte Säure $= C^{18} H^{12} O^2 + N^2 O^5 + H^2 O$
Silbersalz $= C^{18} H^{12} O^7 N^2 + AgO.$

Durch Kochen dieser Säure mit Salpetersäure wird sie verwandelt in die von *Plantamour* entdeckte

Benzoesalpetersäure (*Muld.*) oder
Nitrocinnolsäure (*Marchd.*). Siehe oben S. 63.

Destillation der Zimmtsäure mit Baryterde.

Cinnamen[1]).

Siedet bei 140°; Sp. Gew. des Dampfes gef. = 3,55; ber. $= \frac{14,285}{4} = 3,57$.

		At.	Ber.
C...	92,35	— 16	— 92,30
H..	7,70	— 16	— 7,70
	Atgw. ber. = 1300.		

Bromcinnamen.

Krystallisirende Verbindung; unlöslich in Wasser, aber auflöslich in Alkohol und Aether.

		At.	Ber.
C...	36,55	— 16	— 36,84
H..	3,04	— 16	— 3,07
Br..	„	— 4	— 60,09
	Atgw. = 3256		

1) *Ch. Gerhardt* und *A. Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* I. 60 — 111; J. f. pr. Ch. XXIII. 321 — 363; *Lieb.* XXXV. 67 — 108. 1841.

Anhang zu den Cinnamylverbindungen.

Substanzen aus dem Perubalsam.

Cinnamein (*Fremy*).

(*Perubal amöl; Plant.*)

Siedet b. 305° C. (*Pl*); nach *Dev.* b. 341 — 350°; wobei es eine theilweise Zersetzung erleidet.

	Plant.[1])	*Frémy*[2]). (5 Anal.)	*Deville*[3]).
C...	80,57 —	78,70 — 79,5 —	79,96 — 81,12
H...	6,21 —	6,10 — 6,5 —	7,62 — 8,83
O...	13,22 —	15,20 — 14,2 —	12,42 — 10,05.

	Plant.		*Frémy.*		*Muld.*[4]).	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	16 —	80,64 —	54 —	78,60 —	14 —	78,83
H...	15 —	6,17 —	52 —	6,17 —	14 —	6,43
O..	2 —	13,19 —	8 —	15,23 —	2 —	14,74

Mulder hat die einfache Formel $C^{14} H^{14} O^2$ aufgestellt, welche mit den von *Frémy* gefundenen Zahlen recht gut übereinstimmt. Diese Formel unterscheidet sich nur durch 2 At. Wasserstoff von der des Bittermandelöls.

Metacinnameïn[5]).

(*Cinnamylwasserstoff?*)

	At.	*Ber.*
C...	81,9 — 18 —	82,1
H...	6,0 — 16 —	5,9
O...	12,1 — 2 —	12,0.

Dies stimmt genau mit der Formel des Cinnamylwasserstoffs überein; es wäre dies demnach ein Körper analog dem Benzoin (*Liebig* Org. Ch. S. 95).

---

1) *Ph. Plantamour*; *Lieb.* XXVII. 329—333. 1838; und *Lieb.* XXX. 341—349 1839.

2 *Edm. Fremy*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 180—205; *Lieb.* XXX. 324—340. 1839. J. f. pr. Ch. XVIII. 230—247.

3) *H. Deville*; Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* III. 151 — 195. Oct. 1841; J. f. pr. Ch XXV. 321 — 358

4) *G. J Mulder*; *Lieb.* XXXIV. 147—177. 1840. (A. d. Bullet. de Neérl.) J f. pr Ch. XVIII. 385—411.

5) *Edm. Fremy* a. a. O.

Peruvin.

Farblose, ölartige Flüssigkeit, leichter als Wasser.

Frémy[1])		*At.*		*Ber.*
C... 79,6	—	18	—	79,9
H... 9,3	—	24	—	8,7
O.. 11,1	—	2	—	11,4

Die von *Frémy* ausgeführte Analyse stimmt nach *Berzelius* (Jahresber. XX. 400) besser mit der Formel $C^{18} H^{26} O^2$ überein.

Bei der Behandlung des Cinnameïns mit Kali bildet sich nach *Plantamour*[2]) ausser der Zimmtsäure und Peruvin noch die Kohlenbenzoesäure und

Zimmtsaures Aethyloxyd.

Kocht b. 206°.

		At.		*Ber.*
C... 76,703	— 75,87	— 22	—	75,362
H... 7,518	— 16,39	— 24	—	6,707
O.. 15,779	— 16,74	— 4	—	17,931.

$C^{22} H^{24} O^4 = C^{18} H^{14} O^3 + C^4 H^{10} O.$

„Hierbei ist es bemerkenswerth, dass sich das Aethyloxyd gebildet hat, ohne dass es ein Product von Alkohol ist, nicht grade deshalb, weil eine solche Bildung nicht wahrscheinlich sein könnte, sondern deshalb, weil sie bis jetzt noch nicht beobachtet worden ist. So lange die relativen Quantitäten nicht bekannt geworden sind, in welchen, bei der Einwirkung von Kali auf Cinnameïn, Zimmtsäure, Myroxylsäure, zimmtsaures Aethyloxyd und Peruvin gebildet werden, kann keine atomische Darstellung von dem Verlauf der Metamorphose gegeben werden, zumal sich die richtigen relativen Atomzahlen in dem Cinnameïn nicht mit einiger Sicherheit aus den Analysen herleiten lassen“ (*Berzelius*, Jahrsber. XX. 403). Vergl. a. S. 104.

---

1) *Frémy* a. a. O.
2) *Plantamour* a. a. O. 1839.

Harz,

(*Aus Cinnameïn durch Schwefelsäure erhalten.*)

		At.		*Ber.*
C...	71,9	— 54	—	72,4
H...	6,5	— 60	—	6,5
O..	21,6	— 12	—	21,1

„Wahrscheinlich lässt sich dieses Harz bei genauer Untersuchung noch mehrer trennen. *Frémy* scheint mit der Analyse nicht mehr beabsichtigt zu haben, als zu zeigen, dass die mit der Zeit geschehende Verharzung des Balsams auf der Verwandlung des Cinnameïns beruhe, wobei das Harz durch Aufnahme der Bestandtheile des Wassers gebildet wird" (*Berzelius* a. a. O).

Myroxylsäure[2]).

(*Kohlenbenzoesäure.*)

Sublimirt schon b. 124—150°; schmilzt b. + 105° und fängt an zu sublimiren ohne ins Kochen zu gerathen; dies geschieht erst b. + 250°.

(Sublimirt)				*Berzelius*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	
C...	70,371	— 15 —	70,71	— 15 —	70,18
H..	5,175	— 12 —	4,62	— 14 —	5,34
O...	24,454	— 4 —	24,67	— 4 —	24,48.
		Atgw. =	1621,402.		

Nach *Plantamour* Formel der freien Säure = $C^{15} H^{10} O^3$ + H^2 O; in den Salzen wird dies Wasseratom durch 1 At. Metalloxyd ersetzt. —

In dem Silbersalze wurden 45,50 p. c. AgO gefunden (ber. = 45,34). *Berzelius* berechnet die von *Plantamour* gefundenenen Zahlen auf die Formel $C^{15} H^{14} O^4$ (Jahrsber. XX. S. 293) als besser übereinstimmend mit den Resultaten der Analysen.

Das Barytsalz enthält 1 At. Wasser, das Kalksalz 2 At. Wasser, das Bleioxydsalz ist ebenso wie das Silberoxydsalz wasserfrei. Die Zusammensetzung dieser Salze wurde durch Elementaranalysen gefunden.

---

1) *Frémy* a. a. O.
2) *Plantamour*; a. a. O. 1839.

Substanzen aus dem Tolubalsam.

Tolen [1]).

Siedet b. 170°.

			At.	*Ber.*
C...	87,58	88,62	24	88,89
H..	11,35	11,30	36	11,11

Dichtigkeit des Dampfes ber. = 5,71.

Toluin (*Berz.*)

(*Benzoën. Dev.*)

Sp. Gew. b. 18° = 0,87. B. 20° sein Refractionsindex = 1,4899; Refractionsvermögen = 2,5515; siedet b. 180°. — Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 3,26 ber. = 3,246.

(4 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	91,2	91,1	14	91,3
H...	9,0	8,7	16	8,7.

Toluidchlorür.

(*Chlorobenzoënase.*)

Oelartige Flüssigkeit, welche b. 170° siedet, und durch Kochen nicht zersetzt wird.

			At.	*Ber.*
C...	65,66	65,2	14	66,45
H..	6,48	5,8	14	5,54
Cl..	27,86	27,7	2	28,01

$= C^{14} H^{14} Cl^2$.

2te Chlorverbindung.

Dünnflüssiges, farbloses Liquidum.

			At.	*Ber.*
C...	35,3	35,6	14	36,2
H..	2,6	2,7	12	2,6
Cl..	62,1	61,7	8	61,2.

$= C^{14} H^{10} Cl^6 + Cl^2 H^2$. (*Dev.*)

Es hat dieselbe Zusammensetzung wie ein Superchlorür von Pikramyl haben würde. Die von *Deville* angegebene Formel ist durchaus willkührlich, da nichts die Gegenwart von Salzsäure anzeigt (*Berzelius* Jahrsber. XXII. 356).

1) *H. Deville;* a. a. O. 1841.

3te Chlorverbindung.

Feine Krystalle, die der Benzoesäure ähnlich sind.

			At.	*Ber.*
C...	22,84	22,42	14	22,6
H...	1,88	1,76	12	1,6
Cl..	75,28	75,82	16	75,8.

$C^{14} H^{12} Cl^{16}$. Scheint ein höheres Chlorid desselben, mit Pikramyl gleich zusammengesetzten, Radicals zu sein wie in No. 2 (*Berzelius*).

4te Chlorverbindung.

			At.	*Ber.*
C...	24,87	24,6	14	24,9
H..	1,67	1,6	10	1,5
Cl..	73,46	73,8	14	73,6

$= C^{14} H^{10} Cl^{14}$; nach *Deville*

$= C^{14} H^{10} Cl^{10} + 2 H^2 Cl^2$.

5te Chlorverbindung.

Seidenartige Krystalle; sublimirbar.

			At.	*Ber.*
C...	27,6	„	14	28,1
H...	0,7	„	4	0,6
Cl..	71,7	71,7	12	71,3.

„Diese letzte Verbindung scheint den Schlüssel zu einer theoretischen Ansicht von den unter 2 bis 5 analysirten Verbindungen zu geben. Es ist nämlich klar, dass $C^{14} H^4$ nicht wohl ein einziges Radical sein kann. Die hohen Chlorgehalte entstehen dann dadurch, dass sich auch Chlorverbindungen von Kohlenstoff bilden, welche mit dem Chlorür oder Chlorid des wasserstoffhaltigen Radicals zu Doppelchloriden zusammentreten. — Von diesen Verbindungen haben nur die erste und die letzte sich dem *Dumas*'schen Gesetz und den Voraussagungen der metaleptischen Ansichten gehorsam gezeigt, da in den andern eine mehrfach grössre Anzahl von Chloratomen eingetreten ist, als sie Wasseratome verloren haben" (*Berzelius* a. a. O. S. 358).

Toluidschwefelsäure B.

(*Acide sulfbenzoénique Dev.*)

Krystallisirt in feinen Blättern, die an der Luft zerfliessen.

			At.	Ber.
C...	44,1	— 44,6	— 14	— 44,2
H...	5,3	— 5,4	— 20	— 5,2
S	50,6	— 50,6	— 2	— 50,6
O			— 8	

= $C^{14} H^{14} S^2 O^5 + H^6 O^3$ (*Dev.*)

= $C^{14} H^{14} SO^2 + H^6 O^3$, SO^3, ganz analog der Benzidschwefelsäure (*Berzelius*).

Das Barytsalz enthielt 28,40 Ba (ber. = 28,60 p. c.) = BaO, $SO^3 + C^{14} H^{14}$, SO^2; die Salze enthalten 1 At. Basis.

Nitrotoluid oder salpetrigsaures Toluidoxyd B.

(*Protonitro-Benzoène Dev.*)

Oelartige Flüssigkeit; Sp. Gew. b. 16°,5 = 1,180: siedet b. 225°. Dampfdichte gef. = 4,95; ber. = 4,87.

(Mittel a. 4 Anal.)		At.	Ber.
C...	61,18	— 14	— 61,23
H...	5,26	— 14	— 5,12
N...	10,75	— 2	— 10,32
O...	22,81	— 4	— 23,33

Nach *Deville's* Ansichten ist diese Substanz Toluin, in welchem 1 Aeq. Wasserstoff durch $N^2 O^4$ substituirt worden ist. — *Berzelius* hält diese Verbindung für eine dem Nitrobenzid von *Mitscherlich* völlig entsprechende. Sie hat nämlich, gleich diesem, den Charakter einer Aetherart, und könnte als salpetersaures Toluidoxyd = $C^{14} H^{14} O + N^2 O^3$ betrachtet werden.

Salpetrigsaures Toluidbioxyd B.

(*Binitro-Benzoène Dev.*)

Nadelförmige, glänzende Prismen; schmilzt b. 71° und erstarrt krystallinisch. Kommt gegen 300° ins Sieden und zersetzt sich dabei; kann aber unter 300° langsam sublimirt werden.

(Mittel a. 3 Anal.)		At.	Ber.
C...	46,1	— 14	— 46,1
H..	3,5	— 14	— 3,3
N...	15,5	— 4	— 15,5
O..	34,9	— 8	— 35,1

= $C^{14} H^{14} O^2 + 2 N^2 O^3$ (*Berz.*)

Aus Benzin bildet sich unter gleichen Umständen mittelst rauchender Salpetersäure

Salpetrigsaures Benzidbioxyd B.

(*Binitrobenzid Dev.*)

Krystallisirt in langen Nadeln; schmilzt b. + 100° und erstarrt beim Erkalten zu einem krystallinischen Gewebe.

				Berzelius.	
		At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	42,70	12	42,77	12	42,52
H..	2,56	8	2,38	10	2,95
N..	17,10	4	16,84	4	16,73
O..	„	8	38,02	8	37,80

$= C^{14} H^{8} O^{2} + 2 N^{2} O^{3}$ oder $C^{14} H^{10} O^{2} + 2 N^{2} O^{3}$.

Aethyl.

Aethyloxyd. Aether.

Sp. Gew. b. 20° = 0,713; siedet b. 0m,745 b. 34° C. (*D. u. B.*) Nach de Saussure sp. Gw. b. 20° = 0,7155; nach *Gay-Lussac* verglichen mit dem des Wassers bei s. grössten Dichtigkeit, b. 35°,66 = 0,69739, b. + 24°,77 = 0,71192; b. 20° = 0,7154 und b. 12°,5 = 0,7237; die beiden letztern geben wenn man sie mit dem des Wassers von derselben Temperatur vergleicht fr 20° = 0,71654 u. f. 12°,5 = 0,7240.

Siedepunkt nach *Gay-Lussac* unter 0m,76 b. 35°66; nach *Depretz* b. + 35°, nach *Munke* b. 36°, und nach *Dalton* b. 35°,55. Gefrierpunkt b. — 31 bis — 44° C. Sp. Gew. des Gases nach *Gay-Lussac* = 2,586.

	(3 Anal.)[1])		*Ber.*	
C...	65,10	65,01	4	65,31
H..	13,52	14,08	10	13,33
O..	21,05	21,34	1	21,36

Atgw. = 468,15.

Die Elementaranalyse des Aethers ist später von mehreren Chemikern mit denselben Resultaten wiederholt worden; die früher von *Saussure, Ure* u. *Dalton* ausgeführten Analysen sind weniger genau.

---

1) *Dumas* und *Boullay d. J.* Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. p. 294—310; *Pogg.* XII. 93—108. 1827.

Hinsichtlich der Bildung des Aethers aus dem Alkohol tellten *Fourcroy* u. *Vauquelin* zuerst die Ansicht auf, dass ler Aether durch die Verwandschaft der Säure zum Wasser ntstehe, dass also die Säure die Bildung des Wassers aus len Bestandtheilen des Alkohols veranlasse und sodann den Aether als Hauptprodukt dieser Einwirkung bilde. *Gay-Lussac* fand zuerst dass bei einer richtigen Leitung des Processes sich nur Wasser und Aether bilde. *Dabit* fand, dass n dem Rückstande von der Aetherbereitung sich eine Säure vorfände, die keine Schwefelsäure war. *Vogel* u. *Gay-Lussac* hielten in Folge ihrer Versuche diese Säure für Unterschwefelsäure chemisch verbunden mit einem Kohlenwasserstoff. *Hennel* endlich bewies dass man diesen Körper als Schwefelsäure ansehen müsse verbunden mit Wasser u. einem Körper von gleicher procentischer Zusammensetzung mit dem ölbildenden Gase. Er nahm an, dass die Bildung des Aethers auf die Verwandschaft der Schwefelsäure zu diesem Körper beruhe, und dass bei einer höheren Temperatur der Kohlenwasserstoff in Verbindung mit Wasser als Aether wieder ausgetrieben werde. Die Versuche *Hennel's* wurden durch *Serullas* vollkommen bestätigt. Als man aber fand, dass sich fortwährend Aether bilde, wenn man bei einer bestimmten Temperatur immer neuen Alkohol hinzuleite (*Boullay* d. A.), dass das gebildete Wasser zugleich mit dem Aether überdestillire und dass der Rückstand in der Retorte nur wenig oder keine Weinschwefelsäure enthalte (*Geiger*), musste man zu einer andern Theorie seine Zuflucht nehmen. — Nach *Liebig* erklären sich die bei der Aetherbildung beobachteten Phänomene auf folgende Art (Organ. Chem. p. 112—113): „Es bildet sich in der Mischung wasserhaltiges saures schwefelsaures Aethyloxyd; über die Temperatur von 140° erwärmt zerlegt sich dieses in Aether und Wasser, welche überdestilliren; denkt man sich jedes Theilchen des wasserhaltigen sauren schwefelsauren Aethyloxyds aus Aether, wasserfreier Schwefelsäure und Wasser zusammengesetzt, so ist klar, dass die wasserfreie Schwefelsäure in dem Moment, wo sie sich von dem Aether trennt, sich alles freien oder gebundenen Wassers in der Umgebung des Aethers bemächtigen muss. In dem Augenblicke also, wo Aether frei wird, hindert ihn

die gleichfalls freie Schwefelsäure, sich mit Wasser zu verbinden und damit Alkohol zu bilden. Wenn aber der Aetherdampf durch das unzerlegte wasserhaltige saure schwefelsaure Aethyloxyd streicht, so muss in dem Aethergase eine gewisse Quantität seines Wassers zum Verdampfen gebracht werden, beide vereinigen sich in diesem Falle nicht mit einander. Mit dem Wassergehalte des sauren schwefelsauren Aethyloxyds muss die Tension, d. h. die Menge des bei einer bestimmten Temperatur durch Verdunstung gebildeten Wasserdampfes zunehmen."

Berzelius (Lehrb. VIII. S. 173 — 174) bemerkt über diese Theorie: „Diese Erklärung ist bis zu einem gewissen Grade richtig; sie kann nachweisen, warum eine gewisse geringere Menge Wassers, ungeachtet der Affinität der Säure, im Aethergase abdunsten kann, aber wenn die Operation richtig geht, folgt alles Wasser in Gasform mit dem Aether, und die Säure behält, nachdem sie einen gewissen Wassergehalt erlangt hat, nichts weiter davon zurück. Es ist nicht denkbar, dass von diesem Augenblick an die Säure noch durch eine Verwandtschaft zum Wasser wirke und gleichwohl fährt die Aetherbildung unaufhörlich fort, so lange noch bei dieser Temperatur Alkohol in die Säure geleitet wird."

Mitscherlich und mit ihm auch *Berzelius* halten die Aetherbildung als zu den Wirkungen einer s. g. katalytischen Kraft gehörig; die Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure, Fluorbor u. s. w. wirken hier als Contactsubstanzen, vermöge welcher der Alkohol zwischen 140 — 150° in Aether und Wasser zerfällt.

Alkohol. Aethyloxydhydrat.

Sp. Gew. b. 18° = 0,7915; siedet unter 0m,745 b. 76° C. (*D.* u. *B.*); nach *Gay-Lussac* b 0m,76 b. + 78°,41; nach von *Yelin* b. 77°,32; u. b. 0m,7325 b. 76°,07.

Sp. Gew. d. Gases nach *Gay-Lussac* gef. = 1,6133; ber. (C^2 H^6 O.) $\frac{3,2012}{2}$ = 1,6006.

	Saus.[1]).	*Dum.* u. *Boull.*[2]). (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	51,98	— 51,96	— 52,37	— 4	— 52,650
H..	13,70	— 13,46	— 13,23	— 12	— 12,896
O...	34,32	— 34,55	— 34,72	— 2	— 34,454.
		Atgw. = 580,728.			

Die frühere Analyse von *Saussure*, sowie die Analysen von *Ure*, *Macaire* u. *Marcet*, u. *Lavoisier* sind sehr ungenau und weichen bedeutend von der angeführten Zusammensetzung ab.

„Wiewohl der Alkohol mit mehreren Körpern Verbindungen eingeht, so ist doch keine der bis jetzt bekannten von der Beschaffenheit, dass man mit Sicherheit schliessen könnte, ob sein Atomgewicht nach der Formel $C^2 H^6 O$ = 290,364, oder ob es nach $C^4 H^{12} O^2$ = 580,728 ist. Es ist möglich, dass er, gleich dem Ammoniak, vorzugsweise zu Doppelatomen Verbindungen eingehe, dem gemäss dann seine Verbindungscapacität dem doppelten Atomgewicht entsprechen würde. Wird sein Atomgewicht aus der Verbindung mit Wasser, welche die höchste Dichtigkeit hat, berechnet, so nimmt darin 1 At. Alkohol, = $C^2 H^6 O$ angenommen, 3 At. Wasser auf, und dieses Verhältniss stimmt vollkommen mit dem bekannten Verhalten der Essigsäure überein. Nimmt man dagegen die Zusammensetzung des Alkohols zu $C^4 H^{12} O^2$ an, so besteht diese Verbindung aus 1 At. Alkohol und 6 At. Wasser, welche Anzahl von Wasseratomen schon durch ihre Grösse weniger wahrscheinlich ist.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 143). Nach *Berzelius* kann man den Alkohol betrachten als das Oxyd eines Radicals $C^2 H^6$, in welchem Falle die rationelle Formel für seine Zusammensetzung 2 CH^3 + O wäre.

Liebig und mit ihm die meisten Chemiker betrachten den Alkohol als eine Verbindung von 1 At. Aether mit 1 At. Wasser, wonach also seine rationelle Formel $C^4 H^{10} O$ + $H^2 O$ wäre. Gegen diese Ansicht bemerkt *Berzelius* Folgendes: 1, Wäre diese Annahme richtig, dann müsste die-

1) *Th. Sanssure*; Ann. de Chim. LXXXIX. 273. (*Gmel.* II. 274.)
2) *Dumas* und *Boullay* a. a. O. Mit Kupferoxyd verbrannt.

ses Wasser durch die stärkere Verwandtschaft einer andern Basis weggenommen werden können. Ferner: 2, Wenn sich eine Basis mit Wasser zu einem Hydrat verbindet, so verliert die Basis dadurch weniger von ihren ursprünglichen Charakteren, als es durch die Vereinigung mit irgend einem andern elektronegativen Körper geschieht; Alkohol u. Aether aber haben fast gar keine Aehnlichkeit mit einander. — 3, Alkohol von 0, 927 Sp. Gw., d. h. das Aetherhydrat, welches durch die Vereinigung mit Wasser den höchsten Grad der Zusammenziehung der Bestandtheile erlitten hat, würde aus 1 At. Aether und 7 At. Wasser bestehen, ein relatives Atomverhältniss, welches weder zu den gewöhnlichen gehört, noch in Betreff der Contraction der Bestandtheile als wahrscheinlich erscheint. 4, Wenn der Aether eine so grosse Verwandtschaft zum Wasser hätte, dass sie durch die der Baryterde zum Wasser nicht überwunden werden könnte, so müsste diese Verwandtschaft bei der Berührung von Wasser und Aether wirksam werden, welches aber bekanntlich durchaus nicht der Fall ist. 5, Der Holzgeist, für welchen ganz dieselben theoretischen Ansichten gelten, wie für den Alkohol, verbindet sich mit wasserfreier Baryterde zu einem krystallinischen Körper; wird dieser bis zu einem gewissen Grade erhitzt, so wird wieder ein Antheil unveränderten Holzgeistes abgeschieden, ohne dass sich Aether und Barythydrat bilden. „Es ist klar, dass alle diese nun angeführten Umstände, nach der Ansicht, dass der Alkohol das Hydrat des Aethers sei, ganz unerklärlich sind, während sie dagegen mit der Ansicht, dass er dass Oxyd eines eignen Radicals sei, sehr gut übereinstimmen.“ (*Berzelius* a. a. O.).

Aethylchlorür.

(*Chlorwasserstoffäther. Leichter Salzäther.*)

Sp. Gew. b. + 5° = 0,874 (*Thén.*); nach *Gehlen* = 0,805 —0,845; nach *Pfaff* = 0,869 b. 0°; Kochpunkt nach *Thén.* b. 12°; nach *Gehlen* b. 12°,5.

Sp. Gew. d. Gases gef. = 2,219; ber. = $\frac{4,4699}{2}$ = 2,2349.

Thén.[1])	*At.*	*Ber.*
C... 36,61	— 4	— 37,27
H... 10,64	— 10	— 7,76
Cl.. 52,73	— 2	— 54,97

Atgw. ber. = 810,79.

Formel = $C^4 H^{10}, Cl^2$

Aethylbromür[2]).

(*Bromwasserstoffsäureäther.*)

Sehr flüchtig und schwerer als Wasser.
Sp. Gew. des Dampfes gef. = 3,754 (*Marchand*) ber. = 3,698.

Formel = $C^4 H^{10} Br^2$.
Atgw. = 1346,456.
Aethyl.... 27,345
Brom... 72,655.

Aethyljodür.

(*Jodwasserstoffäther.*)

Sp. Gew. b. + 22°,3 = 1,9206; kocht b. 64°,8; Sp. Gw. des Gases gef. = 5,475; ber. = 5,409. (*Gay-Lussac*)[3]).
Marchand fand Sp. Gew. b. 16° C. = 1,92; Siedepunkt b. 756 Mm. b. 64°,5 C.; und Sp. Gew. des Dampfes = 5,447.

Marchd.[5])	*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C.... 15,31	— 4	— 15,46
H... 3,28	— 10	— 3,22
I... „	— 2	— 81,32

Atgw. = 1940,8
Formel = $C^4 H^{10}, I^2$.

Telluräthyl[6]).

Siedepunkt unter 100°.

---

1) *Thénard*; (Mem. de la Soc. d'Arceuil; I. 115. 140 u. 337.) N. Gehl. IV. 24.
2) *Serullas*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXIV. 99; *Schwgg.* IL. 241. *Pogg.* IX. 338.
3) *Gay-Lussac*; Ann. de Chim. XCI. 89; *Schwgg.* XIII. 449 und XIV. 63.
4) *Serullas*; Ann. de Ch. et de Ph. XXV. 323.
5) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXXIII. 186—190. 1844.
6) *F. Wöhler*; *Lieb.* XXXV. 111—112. 1840; *Pogg.* L. 404—406.

C... 26,14 — 4
H... 5,33 — 10
Te... 68,53 — 1
Formel = C^4 H^{10} Te.

Aethylsulfür[1]).

(*Schwefelwasserstoffsäureäther.*)

Sp. Gew. b. 20° = 0,825; siedet b. 73°.

Sp. Gew. des Dampfes gef. = 3,100; ber. = $\frac{6,2772}{2}$ = 3,1386.

			Ber. (C = 76,4)
C...	53,97 —	53,70 — 10 —	53,71
H...	11,11 —	„ — 4 —	10,96
S...	„ —	„ — 1 —	35,33

Atgw. ber. = 569,4.

Zweifach-Schwefeläthyl.

(*Thialöl, Zeise.*)

Siedet und destillirt nach der Rectification b. 151°; Sp. Gew. ungefähr gleich dem d. Wassers.

	Morin[2])	*L.* u. *W.*[3])	*At.*	*Ber.*
C...	39,381 —	39,18 —	4 —	39,70
H...	8,266 —	8,46 —	10 —	8,10
S...	52,648 —	52,83 —	2 —	52,20.

Atgw. ber. = 770,476.

Formel = C^4 H^{10}, S^2;

nach *Morin* = (C^4 H^8) S + H^2 S oder (C^4 H^8) + (H^2 S^2).

---

1) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXI. 353—430. 1839; *Lieb.* XXXIV. 24—52; J. f. pr. Ch. XIX. 193—218 und 264—299. Bei der Verbrennung wurde am vordern Theile eine 4 Zoll lange Lage von Bleisuperoxyd angebracht, um die schweflige Säure zurückzuhalten.

2) *Pyramé Morin*; (Bibl. univers. Nov. 1839. p. 150.) J. f. pr. Ch. XIX. 417—425; *Pogg.* XLVIII. 483—491. Die Analyse wurde mit Kupferoxyd nach d. Methode von *Mitscherlich* ausgeführt; im vordern Theile der Röhre mehrere Stücke Kupferblech.

3) *C. Löwig* und *S. Weidmann*; *Pogg.* XLIX. 323—340. 1840.

Vierfach-Schwefeläthyl[1]).

				Ber.
C...	26,22	— 26,59	— 4	— 26,08
H...	5,92	— 5,30	— 10	— 5,32
S...	67,86	— 68,01	— 4	— 68,60

Atgw. ber = 1172.80

Formel = $C^4 H^{10}, S^4$ oder = $(C^4 H^8) S^3 + SH^2$.

Aethylsulfür-Schwefelwasserstoff.

(*Aethyl-Sulfhydrat. Mercaptan.*)

Sp. Gew. b. 15° = 0,842; Siedepunkt b. 28″ = 61—63° (*Zeise*); nach *Liebig* Sp. Gew b. 21° = 0,835; Siedepunkt b. 36°,2 C. b. 27″ 7‴ 8 B, Sp.Gew. d. Gases = 2,188 (*Régnault*)[2]) und 2,11 (*Bunsen*); ber. = $\frac{8,5829}{4}$ = 2,145.

Zeise[3])		*At.*	*Ber.*
C....	39,26	— 4	— 39,050
H..	9,63	— 12	— 9,563
S...	51,11	— 2	— 51,386

Atgw. = 782,956.

Zeise hielt das Mercaptan für eine Wasserstoffsäure

$C^4 H^{10} S^2 + H^2$

deren hypothetisches Radical, das Mercaptum = $C^4 H^{10} S^2$ zusammengesetzt wäre; der Wasserstoff der Säure würde demnach in den Verbindungen durch Metalle vertreten. Nach *Berzelius* aber (Lehrb. VIII. S. 286) erklären sich alle von *Zeise* beobachteten Erscheinungen weit einfacher, wenn man das Mercaptan als eine Verbindung von Wasserstoffsulfid u. Schwefeläthyl, und die davon hervorgebrachten Verbindungen aus Schwefelmetallen und Schwefeläthyl zusammengesetzt betrachtet. *Liebig*[4]) hat schon 1834 dieselbe Ansicht ausgesprochen.

Das Quecksilber-Mercaptid, oder Schwefeläthyl-Schwe-

---

1) *C. Löwig* und *S. Weidmann*; *Pogg.* XLVI. 45—91.
2) *V. Regnault*; a. a. O.
3) *W. C. Zeise*; *Lieb.* XI. 1—10; 1834. J. f. pr. Ch. I. 457—475.
4) *Liebig*; XI. 10—18.

felquecksilber fand *Zeise* auf folgende Weise zusammen gesetzt:

		At.	*Ber.*
Hg....	62,395	1	62,1630
S....	19,666	2	19,7580
C...	14,733	4	15,0148
H...	3,008	10	3,0642

Atgw. der Verbindung = 2035,200.

Formel = $C^4 H^{10} S + HgS$ (*Berz.*)

Zersetzungsproducte des Mercaptan mittelst Salpetersäure.

Schwefligsaures Schwefeläthyl.

Kocht zwischen 130° und 140°; geht mit Wasserdämpfen unverändert über und nur ein sehr kleiner Theil scheint zersetzt zu werden, wenn man es für sich destillirt. Nach *Kopp* fängt es b. 55° an zu kochen, während der Kochpunkt beständig steigt; und Sp. Gew. nach d. letztern = 1,24.

	L. u. *W.*[1])	*Kopp*[2]) (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	30,99 — 31,43	31,12 —	31,74	4	31,54
H...	6,44 — 6,70	6,55 —	5,97	10	6,43
O...	21,05 — 20,35	„ —	„	2	20,58
S...	41,52 — 41,52	40,56 —	41,84	2	41,45

Formel = $C^4 H^{10} S + SO^2$

Atgw. = 970,47.

„Wenn man die Anzahl der Atome verdoppelt, so kann die gefundene Zusammensetzung der Formel $C^{14} H^{10} S^2 + C^4 H^{10} S^2 O^4$ entsprechen d. h. einer Verbindung von Aethylbisulfuret mit 1 At. Sulfäthylschwefelsäure; *L.* und *Weidm.* ziehen jedoch die andre Ansicht vor, weil das Verhalten zu Alkalien nicht mit der letztern übereinstimmt“ (*Berzelius* Jahrsb. XXI. 433).

---

1) *C. Löwig* und *S. Weidmann*; *Pogg.* XLIX. 323—340. 1840.
2) *Kopp*; *Lieb.* XXXV. 343—350. 1840.

Sulfäthylschwefelsäure[1-2]).

Barytsalz (b. 120° getr.)

			At.	Ber.
C...	14,41	— 14,38 —	4 —	14,38
H...	3,13	— 3,05 —	10 —	2,93
O...	17,69	— 18,83 —	4 —	18,80
S...	19,94	— 19,09 —	2 —	18,91
BaO..	44,83	— 44,65 —	1 —	44,98

Atgw. = 2127,34.

Freie Säure.

Oelartige Flüssigkeit, aus welcher sich in der Kälte farblose Krystalle absetzen, die in feuchter Luft zerfliessen.

		At.	Ber.
C...	22,26	— 4 —	23,83
H...	6,14	— 12 —	5,94
O...	„	— 5 —	38,97
S...	„	— 2 —	31,36

Formel = $C^4 H^{10} S^2 O^4 + H^2 O$.

oder = $C^4 H^{10} SO + SO^3$; also analog der Benzin- und Naphtalinschwefelsäure zusammengesetzt.

Das von *Löwig* analysirte Barytsalz enthält im krystallisirten Zustande noch 1 At. Wasser, welches bei 120° fortgeht (gef. 5,19 p. c.; ber. = 5,02 p. c.). Das Kalisalz enthält nach *Löwig* u. *Weidmann* 2 At. Krystallwasser, wovon 1 At. bei 120°, d. andre aber erst beim Schmelzen ausgetrieben wird; das Zinksalz hat 8 At. Krystallwasser, von denen bei 120° noch 6 und bei 180° noch 3 At. zurückgehalten werden; das Kupfersalz verliert bei 120° 2 At. Wasser und enthält dann noch 4 At.; das krystallisirte Bleisalz hat die Formel 2 ($PbO + C^4 H^{10} S^2 O^4$) + 3 aq.; bei 120° getrocknet ist es = $PbO + C^4 H^{10} S^2 O^4$ + aq., ebenso wie das krystallisirte Silbersalz.

---

1) *C. Löwig; Pogg.* XLVII. 153—161. 1839.
2) *C. Löwig* und *S. Weidmann* a. a. O.

Doppelt-Schwefeläthylschwefelsäure [1]).

Kalisalz.

			At.	Ber.
C...	11,00	— 10,63 —	4 —	9,98
H...	2,63	— 2,44 —	12 —	2,44
O...	22,83	— 23,27 —	7 —	22,84
S...	25,12	— 25,12 —	4 —	26,25
KO..	38,42	— 38,54 —	2 —	38,49

Atgw. des Salzes = 3065,11;
der freien Säure also = 1885,28.

Formel nach *L.* u. *W.* = 2 KO + (C^4 H^{10} S^2 + 2 SO^3) + Aq.

„Nach dieser Ansicht ist die Säure eine gepaarte Schwefelsäure, welche aus 2 At. Schwefelsäure und 1 At. Aethylbisulfuret besteht" (*Berzelius* Jahresber. XXI. 434).

Aethyloxydsalze oder *Zusammengesetzte Aetherarten.*

Aetherschwefelsäure.

(*Saures schwefelsaures Aethyloxyd.*)

Sehr saure ölartige Flüssigkeit; Sp. Gew. nach *Vogel* = 1,319. Beim Kochen wird sie zersetzt in wasserhaltige Schwefelsäure und in Alkohol, oder Aether.

	Dum. u. *B.* [3])		*Liebig* u. *Wöhler* [4])	
SO^3 BaO...	53,30	— 54,00	SO^3 BaO...	54,98
SO^2....	14,65	— 14,85	SO^3....	19,72
C....	11,32	— 10,33	C....	12,37
H...	1,46	— 1,39	H....	3,06
Aq...	19,31	— 20,00	O...	9,87

1) *C. Löwig* und *S. Weidmann*; a. a. O.
2) *Heeren*; (*Pogg.* VII. 193.) *Berz.* Jahrsb. VII. 276.
3) *Dumas* und *Boullay*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 294 — 310; *Pogg.* XII. 93 — 108. 1827.
4) *F. Wöhler* und *J. Liebig*; *Lieb.* I. 37 u. ff.; 1832; *Pogg.* XXII. 486 — 491. 1831.

Liebig[1])

Kalksalz		*At.*	*Ber.*	Barytsalz		*Ber.*
SO^3,CaO...	42,18	1	41,79	SO^3,BaO...	54,98	1 — 54,97
SO^3....	24,61	1	24,43	SO^3....	18,89	1 — 18,89
C....	14,71	4	14,90	CH^2...	43,52	4 — 13,41
H....	2,99	10	3,04	H^2O	12,51	3 — 12,79.
O...	4,81	1	4,87			
Aq...	11,71	2	10,96			

Die Aetherschwefelsäure besteht aus 61,235 schwefelsaurem Aethyloxyd und 38,765 schwefelsaurem Wasser; Atomgew. = 1582,955; nach andern Chemikern, welche diesen Körper als eine eigne Säure betrachten, besteht er im wasserfreien Zustande aus 68,164 Schwefelsäure und 31,836 Aethyloxyd, und das Atomgew. ist dann = 1470,476; und die Sättigungscapacität = 6,8005.

Die frühere Ansicht über die Zusammensetzung des sauren schwefelsauren Aethyloxyd, dass dasselbe nämlich aus Schwefelsäure, Kohlenwasserstoff und Wasser bestehe, wurde zuerst durch die Versuche von *Serullas* widerlegt. *Liebig*, *Wöhler* u. *Magnus*[2]) glaubten, dass die Doppelsalze stets 1 At. Wasser zurückhielten, und dass man dieses als mit dem Aethyloxyd zu Alkohol verbunden betrachten könne; *Marchand*[3]) jedoch zeigte, dass man alle Doppelsalze im luftleeren Raume über Schwefelsäure vollkommen wasserfrei sich verschaffen könne, dass sie also keinen Alkohol enthalten könnten.

Nach *Marchand* ist das Kali- und Ammoniaksalz wasserfrei; ein Kali-Ammoniak-Doppelsalz ist zusammengesetzt

$= N^2 H^8 O, 2 SO^3 AeO + 2 (KO, 2 SO^3 AeO)$

Das Lithionsalz enthält 2 At. Wasser, d. Barytsalz 1 At. und das Kalksalz 2 At. Wasser; das Magnesiasalz 4 At. von denen 2 At. bei 75° — 80° fortgehen; das Manganoxydul- und Kupferoxydsalz enthalten gleichfalls 4 At., das

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XIII. 27—39. 1835.

2) *G. Magnus*; *Pogg.* XXVII. 367—388. 1833; *Lieb.* VI. 152—173. 1833.

3) *R. F. Marchand*; *Pogg.* XXXII. 454 u. ff. und XLI. 595—635; *J. f. pr. Ch.* XII. 257—265. 1837.

Zinkoxyd-, das neutrale Bleioxyd- und das Silberoxydsalz 2 At. Wasser; das basische Bleisalz ist wasserfrei und zusammengesetzt = 2 PbO, 2 SO^3 AeO (*Marchand* a. a. O).

Saures phosphorsaures Aethyloxyd.

(*Aetherphosphorsäure.*)

Pelouze[1]). (Trocknes Salz.)		*Liebig*[2]). (Krystall. Salz.)	*At.*	*Ber.*
$Ph^2 O^5$, $(BaO)^2$... 82,800	—	60,875	— 1	— 60,685
C^4.... 9,166	Aq..	29,150	— 12	— 29,191
H^{12}.... 2,266	C...	6,578	— 4	— 6,612
O^2.... 5,768	H..	1,193	— 10	— 1,340
	O...	2,212	— 1	— 2,162
	Atgw. = 4624,018.			

Formel des Salzes im trocknen Zustande nach *Pelouze* = 2 BaO + 2 (H^4 C^2 + H^2 O) + Ph^2 O^5; im wasserhaltigen Zustande enthält das Salz noch 12 At. Wasser, welche bei 150° vollständig entweichen. — Das phosphorweinsaure Bleioxyd ist nach *Pelouze*

= 2 PbO + 2 (H^4 C^2 + H^2 O) + Ph^2 O^5.

Liebig hat die Ansicht von *Pelouze* berichtigt: Es ist nämlich Aether und nicht Alkohol in dieser Säure vorhanden; *Pelouze* hat selbst in 2 Versuchen 30,575 p. c. Wasser erhalten, entsprechend 13 At. Wasser, von welchen 1 At. den Elementen der Säure angehören würde. (A. a. O)

Aetherarseniksäure.

(*Arsenikweinsäure.*)

(A. d. Barytsalze gef.[3]).	*At.*	*Ber.*
C.... 24,93	— 8	— 25,6
H... 4,47	— 20	— 5,6
As... 38,91	— 2	— 39,4
O... 31,69	— 7	— 29,4

1) *Pelouze*; *Lieb.* VI. 129—146. 1833; *Pogg.* XXVII. 575—589. 1832; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 37—57.
2) J. *Liebig*; *Lieb.* VI. 149—151.
3) *Felix d'Arcet* (Journ. de Chim. méd. Janv. 1836.) *Lieb.* XIX. 202—203. 1836.

Barytsalz = $BaO + C^8 H^{20} O^2 + As^2 O^5$, d. i. 1 At. Baryterde verbunden mit 1 At. neutralem arseniksaurem Aethyloxyd.

„Da *d'Arcet* kein unmittelbares Resultat aus seinen analytischen Versuchen, sondern nur eine Berechnung derselben gegeben, so lässt sich voraussehen, dass das angegebene Resultat in einem Fehler bei Aufstellung der Rechnung seinen Grund hat, wobei die Quantität des Aethyloxyds verdoppelt worden ist.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 217).

Salpetrigsaures Aethyloxyd[1]).

(*Salpeteräther.*)

Sp. Gew. b. + 4° C. und 0m,760 B. = 0,886; Kocht nach *Thénard* b. 0m,76 B. b. + 21°. Dichtigkeit des Dampfes gef. = 2,654; 2,626 und 2,628; ber. = $\frac{10,4256}{4}$ = 2,6064.

	At.	*Ber.*
C....	32,69 — 4 —	33,02
N...	19,00 — 2 —	18,83
H...	6,85 — 10 —	6,65
O...	41,46 — 4 —	42,50

Formel = $N^2 O^3 + C^4 H^{10} O$;

Atgw. = 945,12.

Salpetersaures Aethyloxyd[2]).

Sp. Gew. b. + 17° = 1,112; Kommt b. + 85° ins Sieden.

(Dargestellt durch gegenseitige Einwirkung von Harnstoff, Salpetersäure und Alkohol)

				Ber.
C...	26,59 —	26,50 —	4 —	26,32
H...	5,89 —	5,72 —	10 —	5,48
N..	15,07 —	15,26 —	2 —	15,54
O..	„ —	„ —	6 —	52,65.

Formel = $N^2 O^5$, $C^4 H^{10} O$.

---

1) *Dumas* und *Boullay* d. J.; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVII. 15—53; *Pogg.* XII. 430—462. 1827.

2) *E. Millon*; Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* VIII. 233—238; J. f. pr. Ch. XXX. 370—374. 1843; *Lieb.* XLVII. 373—374. (L'Institut. Nr. 500).

Aethyloxyd-Bisulfocarbonat.

(*Doppelt kohlenschwefelsaures Aethyloxyd. Xanthogensäure.*)

Die freie Säure bildet eine ölartige Flüssigkeit; ist schwerer als Wasser; bei + 24° wird dieselbe trübe, erhitzt sich und geräth ins Kochen, wobei sie sich zersetzt.

Zeise[1]).

(Anal. der an Basen gebund. Säure.)

		At.	*Ber.*
S...	56,411	— 4 —	56,44
C....	31,930	— 6 —	32,17
H...	4,508	— 10 —	4,37
O...	7,151	— 1 —	7,02

Couerbe[2]).

(Kalisalz.)

(Mittel a. 4 Anal.)

		At.	*Ber.*
C...	22,25	— 6 —	22,75
H..	3,05	— 10 —	3,06
KO..	29,89	— 1 —	29,92
S..	40,24	— 4 —	39,92
O..	4,80	— 1 —	5,00

Atomgw. der Säure nach dem Kalisalz gefunden = 1427,3 (ber. = 1425,679) *Zeise.*

Formel der freien Säure wahrscheinlich = H^2O, CS^2 + C^4 H^{10} O, CS^2.

Nach der Analyse des Silbersalzes fanden *Pelouze* und *Liebig*[3]) das Atomgewicht = 1418; das Bleisalz lieferte ihnen C = 16,20; H = 2,21; und PbO = 49,58; also genau mit der Analyse von *Zeise* und von *Couerbe* und mit der Formel C^2 S^4, C^4 H^{10} O, PbO übereinstimmend.

Schwefelkohlenstoff.

Siedet b. 45°; Sp. Gw. = 1,265; Sp. Gw. des Dampfes = 2,688 (*Couërbe* a. a. O.).

Xanthil[4]).

Siedet bei 130° C; Sp. Gew. = 0,894. Dichtigkeit des Dampfes gef. = 3,564; ber. = $\frac{7,37}{2}$ = 3,685.

(3 Anal.)

---

1) *W. C. Zeise*; *Pogg.* XXXV. 487—514. 1835.
2) *J. P. Couerbe*; Ann. de Ch. et de Ph. LXI. 225—262. 1836; *J. f.* pr. Ch. XXIII. 83—124. 1841. (Rev. scient. Oct. 1840. p. 1.)
3) *J. Pelouze* und *J. Liebig*; *Lieb.* XIX. 260—263. 1836.
4) *J. P. Couerbe*; a. a. O.

	(3 Anal.)		At.	Ber.
C...	45,401	— 45,771 —	4	— 45,765
H..	9,623	— 9,550 —	10	— 9,340
O...	45,399	— 45,980 —	3	— 44,895

Formel = $C^4 H^{10} O + O^2$.

Xanthurin.

Siedet bei 145°; Sp. Gew. = 1,012; Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,541.

			At.	Ber.
C...	46,510	— 46,614 —	8	— 46,59
H...	7,726	— 7,781 —	16	— 7,66
S...	15,880	— 14,970 —	1	— 15,34
O..	„	— „ —	4	— 30,47

$= 2 (C^4 H^8 O^2) + S = C^4 H^{10} O + C^4 H^6 O^3 +$ S; also Essigäther oder Aldehyd.

Xanthingas.

$= C^2 O^2 + H^2 S^2$.

Chlorkohlenoxydäther[1]).

Kocht b. 94° C., b. 0m,773; Sp. Gew. = 1,133 b. 15° C.; Dichtigkeit des Dampfes = 3,62; ber. = $\frac{15,034}{4}$ = 3,759.

	(3 Anal.)		At.	Ber.
C..	34,4	— 34,2 —	6	— 33,6
H..	5,1	— 4,8 —	10	— 4,6
Cl...	30,7	— „ —	2	— 32,4
O...	30,1	— „ —	4	— 29,4

Atgw. = 1364,2.

Formel = $C^2 O^3 Cl^2 + C^4 H^8 + H^2 O$ (*Dum.*)

Also nach *Dumas* eine Verbindung von Aether mit einer der Kohlensäure analog zusammengesetzten Säure, in welcher ein Theil des Sauerstoffs durch Chlor ersetzt ist. Nach *Berzelius* ist dieser Körper = $C^5 H^{10} O^3 + COCl^2$,

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LIV. 225—247; *Lieb.* X. 277—298. 1834; *Pogg.* XXXI. 641—650.

d. h. eine Verbindung von Kohlensäurecaether mit Chlorkohlenoxyd.

„Ob diese Verbindung Aethyl oder Aethyloxyd enthält, ist in sofern ungewiss, als es nicht gelingt, eine andre Aethylverbindung, Alkohol z. B., durch seine Zersetzung daraus darzustellen.“ *Liebig* Org. Chem. S. 126.

Urethan[1]).

Krystallinisch blättrige Masse; schmilzt unter 100°, und destillirt bei 108° unverändert über; aus d. Auflösung in Alkohol krystallisirt es in schönen grossen Krystallen heraus.

Sp. Gew. des Dampfes gef. = 3,14; ber. = $\frac{12,3862}{4}$ = 3,096.

		At.	*Ber.*
C...	40,5	6	40,8
H..	7,9	14	7,7
N..	15,6	2	17,7
O..	36,0	4	35,8.

Atgw. = 1123,62.

Formel = $C^2\,O^4 + H^8\,C^4 + N^2\,H^6$

oder = $CO^2,\ H^8\,C^4,\ H^2\,O + CON^2\,H^4$.

Man kann diesen Körper als eine Verbindung von 2 At. Kohlensäurecäther und 1 At. Harnstoff (2 $C^5\,H^{10}\,O^3$, $C^2\,N^4\,H^8\,O^2$), woher der Name (Urea ether), betrachten; auch besitzt er die Zusammensetzung des wasserfreien milchsauren Ammoniak, welches bis jetzt nicht dargestellt wurde (*Liebig*). Nach *Berzelius* (Lehrb. VIII. S. 235) könnte man ihn kohlensaures Aethyloxyd-Kohlenoxyd-Amidid nennen = $C^4\,H^{10}\,O$, $CO^2 + CO$, $N^2\,H^4$; das kohlenoxyd-Amidid hat genau die Zusammensetzung des Harnstoffs, ist aber wahrscheinlich nur isomerisch mit demselben.

Transformationen und Zersetzungsprodukte des Aethyls und seiner Verbindungen.

Weinöl.

Sp. Gew. b. 10°,5 C. = 0,9174. Gelbes dickflüssiges Oel.

---

1) *J. Dumas*; a. a. O.

	D. u. *B.*[1]).	*Lieb.*[2]).	*At.*	*Ber.*
C...	88,36	88,80	87,72 — 4	88,94
H..	11,64	11,20	11,60 — 6	11,06

Nach *Liebig* das Atomverhältniss wie 16 : 30.

Das Weinöl ist wahrscheinlich derselbe Körper, den *Masson*[3]) durch Einwirkung von Chlorzink auf Alkohol erhielt, nämlich ein Gemenge von 2 verschiedenen Oelen:

Flüchtiges Oel.

Siedepunkt unter 100°; b. — 25° erstarrt es noch nicht.

C...	84,5	84,7 — 4	8
H..	15,7	15,7 — 9	18.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,20 und 3,73; im Mittel = 3,965.

Fixes Oel.

Siedet erst bei 300°.

		At.	
C...	86,7 — 88,1	87,81 — 4	8
H..	12,6 — 12,8	12,51 — 7	14

Beide Oele zusammen C^{16} H^{32} haben genau die procentische Zusammensetzung des ölbildenden Gases. Bei ihrer Bildung zerlegen sich mithin 4 At. Aether in 4 At. Wasser und in diese beiden Kohlenwasserstoffe. (*Liebig* a. a. O.).

Das von *Regnault*[4]) beschriebene und analysirte Weinöl hat ein Sp. Gw. bei 17° = 0,897 und siedet bei 285°. Sp. Gw. des Dampfes gef. = 9,391 und 9,561; nach der Formel C^{10} H^{16} berechnet = 9,5285.

	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	88,50 — 88,23	5	88,45
H..	11,77 — 11,64	8	11,55.

Es ist identisch mit dem von *Boussingault* aus dem Bitumen dargestellten Petrolen, dessen Sp. Gw. bei 21° = 0, 891 und Siedepunkt bei 280° ist.

---

1) *Dumas* und *Boullay*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 294—310; *Pogg.* XII. 93—108. 1827.
2) *J. Liebig*; Org. Chem. S. 128.
3) *A. Masson*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIX. 225; *Lieb.* XXXI. 63—67. 1839.
4) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXI. 428. 1839. J. f. pr. Ch. XIX. 298; *Lieb.* XXXIII. 330. 1840.

Schwefelsaures Aethyloxyd-Aetherol.

(*Aetherschwefelsaures Aetherol; Schwefelsäurehaltiges Weinöl.*)

Oelartige Flüssigkeit; Sp. Gew. = 1,133. (*Serullas*); siedet b. 280° und lässt sich im wasserfreien Zustande unverändert destilliren.

	Serullas[1])	*Mrchd.*[2]) (4 Anal.)	*At.*	*Ber.*
SO^3...	55,02 —	54,43 — 55,01 —	2 —	54,887
C...	33,05 —	33,01 — 33,23 —	8 —	33,485
H...	5,49	H.. 6,32 — 6,19 —	18 —	6,150
Aq...	6,11	O.. 6,24 — 5,56 —	1 —	5,476.

Besteht also aus 1 At. neutralem schwefelsaurem Aethyloxyd und 1 At. Aetherol ($C^4 H^8$), welches die Rolle einer Base spielt, da es durch andre stärkere Basen ausgetrieben werden kann. *Liebig* hat ihm den Namen Aetherol gegeben, andre Chemiker nennen es Aetherin.

Dumas betrachtet diesen Körper als zusammengesetzt nach der Formel $H^2 O + 2 (C^4 H^8) SO^3$. „Diese Formel enthält das einzige Factum, auf welches seine Idee, dass Kohlenwasserstoff das eigentlich Basische im Aether sei, gestützt werden kann. Gleichwohl ist dieses Factum in seiner Gesammtheit nichts weniger als günstig für seine Theorie, da die Alkalien das Aetherol abscheiden, und sich mit dem sauren schwefelsauren Aethyloxyd verbinden, was beweisst, dass das Aetherol ein Körper von ganz andern Eigenschaften als das Aethyloxyd ist.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. 211).

Aetherol.

(*Leichtes Weinöl.*)

Sp. Gew. = 0,921; siedet und destillirt b. 280° C; bei — 35° ist es starr; b. — 25° C. hat es die Consistenz eines starken Terpentins.

	Serullas[3]) (Mittel a. 6 Anal.)	*Mrchd.*[4]) (3 Anal.)	
C..	85,50 — „	— 85,821 —	85,392
H..	13,30 — 13,90 —	14,416 —	13,921

1) *Serullas*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXIX. 152—186; *Pogg.* XIV. 20—52. 1828.
2) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XV. 1—16. 1838.
3) *Serullas* a. a. O.
4) *Marchand*; a. a. O.

Aetherin.

(*Weinölcampher.*)

Glänzende, lange Prismen und Blätter; schmelzen b 110°; Siedepunkt b. 260°; Sp. Gew. = 0,950 (*Serullas.*)

Krystallinische Substanz aus dem Weinöl.

	Marchand (3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	85,862	4	85,965
H..	14,310	8	14,035

Serullas fand schon früher dieselbe Zusammensetzung.

Thiomelansäure.

Schwarz; im Bruch steinkohlenähnlich glasglänzend; verträgt + 170° ohne Zersetzung. (*Erdm.*)

Erdmann[1]) stellte zuerst diese Säure dar durch Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf Alkohol; bei der Analyse erhielt er C = 75,500; H = 5,700; O = 15,169 und S = 3,631; woraus er die Formel $C^{50} H^{45} O^4 + SO^3$ ableitete. *Lose*[2]) wiederholte diese Versuche und erhielt bei der Analyse abweichende Resultate:

	At.	*Ber.*
C...	62,763	62,617
H...	4,014	3,975
O..	26,997	27,305
S...	6,226	6,103

$= C^{27} H^{21} O^6 + SO^3$ oder $9 (C^3 + H) + 6 H^2 O + SO^3$.

Ueber die Abweichung dieser Resultate von denen von *Erdmann* erhaltenen, bemerkt *Lose* a. a. O.: „*Erdmann* brachte 17,3 p. C. Asche als schwefelsaure Salze in Abzug; diese Asche war aber ein Theil der nicht vollständig verbrannten Substanz; berechnet man aus den von *Erdmann* erhaltenen Resultaten die procentische Zusammensetzung, ohne jene Corection für die 17,3 p. C. Asche anzubringen, so erhält man Zahlen, die mit den meinigen fast genau übereinstimmen.“

Erdmann[3]) hat später diese Untersuchung wieder aufge-

1) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XV. 14 ff.
2) *L. Lose*; *Pogg.* XLVII. 619—625 1839.
3) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXI. 291—302. 1840.

nommen und gelangte jetzt durch ein genaueres Studium dieses Körpers zu den folgenden Resultaten:

	(4 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	67,99	— 67,37	—	80	— 67,88
H..	3,28	— 3,41	—	48	— 3,35
L..	7,06	— 6,26	—	3	— 6,69
O..	„	— „	—	20	— 22,11.

Atgw. = 9017,8.

Kalisalz.

	(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	59,98	— 59,38	—	80	— 59,96
H..	2,96	— 2,82	—	48	— 2,93
S..	„	— 5,70	—	3	— 5,91
O...	„	— „	—	20	— 19,63
K...	11,11	— 11,80	—	2	— 11,57

Atgw. = 10197,6.

„Die analytischen Resultate legen dar, dass die Thiomelansäure eine gepaarte Schwefelsäure ist, aber worin, gleichwie in der Benzoeschwefelsäure sich 2 At. Schwefelsäure mit nur 1 At. von dem Paarling verbunden haben. Der letztere besteht dann aus C^{80} H^{48} SO^{14} und er zeigt durch diese grosse Anzahl der Elemente und der Sauerstoffatome, dass er wiederum zusammengesetzt ist aus wenigstens zwei Oxyden, vielleicht aus C^{80} H^{48} O^{12} + SO^2, etwa so wie in der Benzidschwefelsäure. Ihre Formel wird also

$$= 2\ SO^3 + C^{80}\ H^{48}\ SO^{14}$$

(*Berzelius* Jahrsber. XXI. S. 417).

Aethionsäure.

(Barytsalz.)

Magnus[1])		*At.*	*Ber.*
SO^3....	42,162	— 2	— 41,292
BaO...	40,252	— 1	— 39,421
C....	11,438	— 4	— 12,596
H....	1,869	— 8	— 2,057
Aq....	5,381	— 1	— 4,634

$$2\ SO^3 + BaO + C^4\ H^8 + H^2\ O$$

1) *G. Magnus*; *Pogg.* XXVII. 367 — 378. 1832; *Lieb.* VI. 152 — 173. 1833.

Nach *Liebig*[1]) enthält eine Mischung von Aether oder Alkohol mit wasserfreier Schwefelsäure unter allen Umständen saures schwefelsaures Aethyloxyd, welches beim Kochen in Alkohol und freie Schwefelsäure zerlegt wird, welche letztre neben der Isäthionsäure in der Flüssigkeit bleibt. Wird sie mit Baryt neutralisirt, ohne sie vorher zum Sieden zu erhitzen, so erhält man isäthionsauren Baryt und schwefelsauren Aethyloxydbaryt, die mit einander eine Verbindung eingehen; beide besitzen im trocknen Zustande einerlei Zusammensetzung. Die Aethionsäure ist hiernach ein Gemenge von saurem schwefelsaurem Aethyloxyd mit Isäthionsäure. (*Liebig* Org. Chem. S. 130 — 131.) „Diese Vermuthung hat viel Wahrscheinlichkeit für sich; indessen kann sie ohne eine besondre Untersuchung nicht als richtig angenommen werden, da, nach der Angabe von *Magnus*, der äthionsaure Baryt nicht krystallisirbar und in Alkohol nicht löslich ist. Dagegen sind diese beiden Barytsalze krystallisirbar und in Alkohol löslich, wiewohl das isäthionsaure Salz etwas schwierig." (*Berzelius* Lehrb. VIII. 206).

Magnus hat später (1840) neue Versuche angestellt. Durch Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure auf wasserfreien Alkohol erhielt er zunächst eine krystallinische Verbindung von folgender Zusammensetzung:

		At.	*Ber.*
C...	12,91	— 1 —	12,955
H...	2,45	— 2 —	2,115
SO^3...	85,91	— 1 —	84,930.

$= C^2 H^2 + SO^3.$

Diese Verbindung nennt *Magnus* Carbyl- oder Carbyd-Sulfat. Mit Wasser in Verbindung gebracht nehmen 4 At. $CH^2 SO^3$ 3 At. Wasser auf und es entstehen $C^4 H^{10} O$, $2 SO^3 + 2 H^2 O$, SO^3. Dies ist die Aethionsäure, in welcher die 2 At. Wasser gegen 2 At. Basen ausgewechselt werden können. Im freien Zustande lässt sich die Säure nicht concentriren, weil sie hierbei allmählig in Isäthionsäure und Schwefelsäure zerfällt. *Magnus* hat folgende Analysen angestellt:

---

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XIII. 27 — 39. 1835.

	Kalisalz				Natronsalz			
			At.	*Ber.*			*At.*	*Ber.*
C...	8,422	—	4	8,370	9,146	—	4	9,080
H...	1,744	—	10	1,708	2,271	—	12	2,224
O...	„	—	1	2,738	„	—	2	5,940
SO^3...	„	—	2	27,442	„	—	2	27,767
SO^3,KaO..	59,700	—	2	59,741	52,23	—	2	52,989.

Das Natronsalz enthält Wasser, welches es nicht eher als bei anfangender Zersetzung verliert; ein solches Verhältniss wäre (*Berzelius* Jahrsber. XX. 465) auch bei dem Kalisalze denkbar und wenn es 1 At. Wasser auf 2 At. Salz enthielte, könnte die Formel der Aethionsäure sehr vereinfacht werden in $C^2 H^4$, $SO^3 + H^2 O$, SO^3 oder Elaylschwefelsäure.

Isäthionsäure.

Dicke ölartige sehr saure Flüssigkeit; kann ohne Zersetzung bis auf 150° erhitzt werden.

(Barytsalz)

	Magnus[1])		*Regnault*[2])		*At.*	*Ber.*
SO^3...	41,558	—	40,60	— 40,60	— 2	— 41,292
BaO...	39,677	—	39,56	— 39,58	— 1	— 39,421
C....	12,830	—	12,38	— 12,36	— 4	— 12,596
H....	2,095	—	2,59	— 2,66	— 10	— 2,572
Aq...	4,742	O...	4,87	— 4,80	— 1	— 4,119.

Atgew. der Säure = 1425,0

Formel = $2 SO^3 + AeO + H^2 O$ (*Magnus*)

Kupfersalz (b. 140° getr.)

	Liebig[3])	*Regn.*	*Ber.*
C....	15,3572	— 15,47	— 15,54
H...	3,2588	— 3,32	— 3,17

Das wasserhaltige krystallisirte Salz verliert nach *Liebig* bei 100 — 130° 10,4 p. c. Wasser, nach *Regnault* bei 140° C. 10,76 p. C. = 2 At. (ber. = 10,26 p. C.)

---

1) *G. Magnus* a. a. O.
2) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 98 — 111; J. f. pr. Ch. XII. 109 — 119. 1837. *Lieb.* XXV. 32 — 47. 1838.
3) *J. Liebig* a. a. O.

Kalisalz.

	Liebig		*Regn.*	*At.*	*Ber.*
C...	14,802	—	14,30	— 4	— 14,84
H..	3,054	—	3,06	— 10	— 3,02
O...	„	—	4,81	— 1	— 4,81
KaO		—	28,20	— 1	— 28,63
SO³	.. 52,63	—	49,63	— 2	— 48,70

$= S^2\ C^4\ H^{10}\ O^7 + KaO$ (*Lieb.*)

Bei 300 — 350° schmilzt das Kalisalz, verliert aber dabei nicht an Gewicht.

Die von *Regnault* analysirten Verbindungen wurden durch Einwirkung der wasserfreien Schwefelsäure auf reines ölbildendes Gas erhalten. Seine Analysen sind von *Woskresensky*[1]) vollkommen bestätigt worden. Durch direkte Einwirkung erhielt *Regnault* eine feste krystallinische, bei c. 80° schmelzende Substanz $= S^2\ O^5, C^4\ H^8\ O$ (od. $C^2\ H^4, SO^3$) die mit Wasser zusammengebracht, 2 At. aufnahm und Isäthionsäurehydrat bildete $= S^2\ O^5, C^4\ H^{10}\ O^2 + aq.$ — Die Eigenschaften dieses krystallisirten Körpers stimmen sämmtlich mit den von *Magnus* erhaltenen (s. ob.) überein und dieser glaubt deshalb, dass die von *Regnault* angegebene Zusammensetzung falsch sei; *Magnus* hat diese Substanz nach derselben Methode, wie *Regnault* dargestellt, und sie bei der Analyse, seinem Carbyd-Sulfat vollkommen gleich zusammengesetzt gefunden.

Die Salze der Isäthionsäure besitzen dieselbe procentische Zusammensetzung wie die schwefelsauren Aethyloxyddoppelsalze; aber in ihren Eigenschaften verhalten sie sich ganz anders; werden nämlich die isäthionsauren Salze mit Kali behandelt, so scheidet sich nicht die organische Substanz ab, sondern bei höherer Temperatur zeigen sich Zersetzungsproducte derselben und im Rückstand bleibt ein Gemenge von gleichen Atomen schwefelsaurem und schwefligsaurem Alkali;

1) *Alex. Woskresensky*; *Lieb.* XXV. 113—115. 1838.
2) *Magnus*; *Pogg.* XLVII. 509 ff.

ein Verhalten welches ganz dem der unterschwefelsauren Salze analog ist.

Liebig nimmt daher auch die Existenz der Unterschwefelsäure in der Isäthionsäure an und nennt sie deswegen Aetherunterschwefelsäure; und die Formel ist dann

$$(C^4\ H^8\ O)\ S^2\ O^5 + H^2\ O.$$

„Da sich mehrere Umstände vereinigen, *Liebig's* Idee, dass diese Säure Unterschwefelsäure enthalte, in hohem Grade wahrscheinlich, um nicht zu sagen ganz erwiesen, zu machen, so möchte wohl die einfachste Vorstellung von der Zusammensetzung dieser Säure darin bestehen, dass man sich 1 At. Sauerstoff von der Schwefelsäure auf das Aethyloxyd übertragen denkt, wodurch von 2 At. Schwefelsäure 1 At. Unterschwefelsäure entstände und das Aethyloxyd sich in Superoxyd verwandelte = $C^{40}\ H^{10}\ O^2 + S^2\ O^5$. Diese Ansicht erklärt, warum Alkalien keinen Alkohol oder Aether abscheiden, und warum aus den Salzen nicht Wasser abgeschieden wird bei einer Temperatur, die sonst aus Salzen chemisch gebundenes Wasser auszutreiben pflegt.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. 206)

Methionsäure[1]).

(Barytsalz.)

		At.	*Ber.*
C...	3,467	— 1 —	3,517
H..	1,784	— 6 —	1,722
S...	18,599	— 2 —	18,515
O..	„	— 7 —	32,212
BaO..	„	— 1 —	44,033
	Atgw. = 2173,083		

Formel: $SO^3, BaO + SO^3\ C\ H^6\ O = SO^3, BaO + SO^2, C\ H^2 + 2$ aq.

---

1) *Jos. Redtenbacher*; *Lieb.* XXXIII. 356—358. 1840. Die Substanz wurde mittelst chromsauren Bleioxyd verbrannt und zur Absorption der schwefligen Säure eine Röhre mit Bleihyperoxyd am Apparate angebracht.

Althionsäure.

Barytsalz[1])

(3 Anal.)			At.	Ber.
BaO...	39,21	— 39,44 —	1	— 39,42
SO^3....	„	— 41,18 —	2	— 41,29
H...	2,90	— 2,75 —	10	— 2,58
C...	13,02	— 12,72 —	4	— 12,59
O..	„	— 3,91 —	1	— 4,12

Atomgew. d. Salze = 2427,2.

In dem althionsauren Ammoniak fand *Regnault* C = 17,75 und H = 6,32, entsprechend der Formel

$$2\,SO^3,\ C^4\,H^{10}\,O + N^2\,H^6 + H^2\,O.$$

Das Barytsalz verlor im luftleeren Raume 8,20 und 8,98 p. C. = 2 At. (ber. = 8,47) Wasser.

„Man kann kaum daran zweifeln, dass die Verschiedenheiten in den Eigenschaften der sogenannten althionsauren Salze von den Aethyloxyd-Doppelsalzen auf einer ähnlichen Ursache beruht, wie die der äthionsauren von den nämlichen Verbindungen; es sind Doppelsalze von Isäthionsäure oder einer derselben gleich zusammengesetzten Säure mit Aethyloxydsalzen" (*Liebig* Org. Chem. S. 133). *Magnus* (a. a. O. 1840) hat vergebens versucht die Althionsäure darzustellen; sie ist nach ihm nichts andres als ein Gemenge von Aethion- und Isäthionsäure und keine eigenthümliche Säure.

Oxydationsproducte des Aethyls und seiner Verbindungen, welche eine dem Aether und Alkohol gleiche Anzahl von Kohlenstoffatomen enthalten.

Acetyl.

Acetyloxydhydrat. Aldehyd.

Sp. Gew. = 0,790; siedet b. 21,8° C.; Dichtigkeit des Dampfes gef. = 1,532; ber. ($CH^3\,O\frac{1}{2}$) = 1,53169.

---

1) *V. Regnault* a. a. O.

	Liebig[1]) (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	53,798	54,71	4	55,024
H...	8,956	9,01	8	8,983
O..	37,245	36,20	2	35,993.

Atgw. = 555,666.

Der Aldehyd hat also dieselbe procentische Zusammensetzung, wie das essigsaure Aethyloxyd, aber nur ein halb so grosses Atomgewicht, wie aus seiner Verbindung mit Ammoniak, sowie aus der Dichtigkeit seines Dampfes hervorgeht. „Wie der Aldehyd zusammengesetzt betrachtet werden soll ist noch problematisch. Er ist Aldehyd, wie der Alkohol Alkohol ist, und gleich wie dieser in Aethyloxyd und Wasser zersetzt werden kann, so gibt der Aldehyd unter dem Einfluss von Ammoniak und von Kalium zur Bildung einer Säure Veranlassung (Unteracetylige Säure) die mit Ammoniumoxyd und Kali verbunden werden kann. — Die Aldehyde können als organische Oxyde definirt werden, welche durch Subtraction von 1 At. Wasser von ihren Elementen, zu einem elektronegativen, d. h. sauren Oxyd verwandelt werden, das unter dem Einfluss von Säuren mit den Elementen von 1 At. Wasser wieder in Aldehyd verwandelt wird.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. 316 und 317).

Bei längerem Stehen scheiden sich in der Kälte zwei krystallinische Körper aus dem Aldehyd aus, welche nach *Fehling*[2]) dem Aldehyd isomere Verbindungen sind:

I. Elaldehyd.

Lange durchsichtige eisartige Nadeln; schmelzen schon b. + 2° zu einer ätherartigen Flüssigkeit, die leichter als Wasser ist und b. + 94° siedet.

C...	54,620	— 54,467
H...	9,248	— 9,075
O...	36,132	— 36,458.

Sp. Gw. des Dampfes wurde gefunden = 4,5157; be-

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XIV. 133—167. 1835; *Pogg.* XXXVI. 275—308.
2) *H. Fehling*; *Lieb.* XXVII. 319—322. 1838.

rechnet $(3\ C + 6\ H + 1^1/_2\ O) = 4{,}59507$; die Formel ist also

$C^6\ H^{12}\ O^3$ oder $C^{12}\ H^{24}\ O^6 = 3\ (C^4\ H^8\ O^2)$;

dieser Körper hat sich demnach durch Verdichtung von 3 Vol. Aldehyd zu einem Vol. gebildet.

2. Metaldehyd.

Vierseitige harte Prismen, welche bei 120° verdampfen, ohne vorher zu schmelzen.

		At.	
C...	54,511	— 55,024	— 4
H...	9,054	— 8,983	— 8
O..	36,435	— 35,993	— 2

„Der grossen Neigung wegen, welche der Aldehyd besitzt, sich in Körper von andern Eigenschaften umzuwandeln, ist wahrscheinlich zuzuschreiben, dass durch seine Zersetzung mit Chlor mannichfaltige und neue Producte entstehen, die mit denen, welche aus Alkohol direct gebildet werden, wenig Aehnlichkeit besitzen.“ (*Liebig* Org. Chem. S. 139).

Acetyloxyd-Chlorür[1]).

(*Chlorure d'aldéhyde.*)

			At.	*Ber.*
C...	35,2	—	4	— 34,51
H..	4,5	—	6	— 4,22
O	60,3	—	1	— 11,30
Cl		—	2	— 49,87

Formel = $Cl^2 + C^4\ H^6\ O$.

Hydrure d'aldehyde.

		At.	*Ber.*
C...	66,43	— 4	— 67,0
H..	10,84	— 8	— 10,9
O...	22,73	— 1	— 22,1

Formel = $H^2 + C^4\ H^6\ O$.

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 314—319. 1837.

Acetyloxyd-Ammoniumoxyd.

(*Aldehyd-Ammoniak; Unteracetyligsaures Ammoniak Berzelius.*)

Glänzende, spitze rhombische Krystalle, schmelzen bei 70—80° und destilliren b. 100° unverändert über.

	Liebig[1]) (3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	39,8173 — 39,679 —	4 —	39,7004
H..	11,4722 — 11,444 —	14 —	11,3428
N...	23,0081 — 22,970 —	2 —	22,9874
O..	25,6950 — 25,907 —	2 —	25,9694

Atgw. ber. = 770,143.

Formel = $C^4 H^6 O$, $N^2 H^6$, $H^2 O$.

Liebig hat ferner eine Verbindung von Aldehyd-Ammoniak mit salpetersaurem Silberoxyd dargestellt und analysirt; die Zusammensetzung wurde entsprechend gefunden der Formel:

$C^{16} H^{44} N^6 O^{13} + 2 AgO$; d. h. = AgO, $N^2 O^5 + 2 N^2 H^8 O$, $C^4 H^6 O + AgO$, $2 (C^4 H^6 O) + 2 H^2 O$;

„was also voraussetzt, dass 2 At. unteracetylige Säure sich mit 1 At. Silberoxyd, oder dass 3 At. Säure sich mit 2 At. Ammoniak verbunden haben. Das erste ist aus dem Grunde wahrscheinlicher, weil beim Erwärmen der Lösung der halbe Silbergehalt unter Einwirkung von Ammoniak ausgefällt wird. Inzwischen ist es wohl wahrscheinlich, dass dieses Salz eine andre Zusammensetzung, als die hier angeführte, habe." (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 324).

Acetal[2]).

(*Verbindung des Acetyloxydhydrats mit Aether Liebig. Basisches essigsaures Aethyloxyd Berzelius. Sauerstoffäther Döbereiner.*)

Aetherartige Flüssigkeit; Sp. Gew. b. 20° = 0,823; siedet b. 95°,2.

		At.	*Ber.*
C....	58,067 — 59,588 —	8 —	59,72
H..	10,890 — 11,664 —	18 —	10,97
O...	31,043 — 28,748 —	3 —	29,31

Formel = $C^4 H^6 O$, AeO, $H^2 O$ (*Liebig*).

---

1) *J. Liebig*; a. a. O.

2) *J. Liebig* a. a. O.; und *Lieb.* V. 25—27; *Pogg.* XXVII. 605—618.

„Seiner empirischen Formel nach liesse sich das Acetal als eine Verbindung von 3 At. Aethyloxyd mit 1 At. Essigsäure betrachten

$$3\ (C^4\ H^{10}\ O) + C^4\ H^6\ O^3$$ (*Berzelius*)

allein sein Verhalten gegen Alkalien und Schwefelsäure scheint die Gegenwart von Aldehyd unverkennbar darin darzuthun.“ (*Liebig* Org. Chem. S. 137).

Aldehydharz.

Durch Zersetzung des wässerigen Aldehyds mittelst kaustischer Alkalien entsteht ein harzähnlicher Körper, dessen Zusammensetzungsformel noch nicht bekannt ist. Die aus der alkalischen Auflösung durch Schwefelsäure ausgefällte, ausgewaschene und bei 100° getrocknete Substanz fand *Liebig* zusammengesetzt:

C....	73,3405
H...	7,7590
O...	18,9005

Acetylige Säure. Lampensäure.

(*Aldehydsäure. Aethersäure.*)

Die Säure ist im freien concentrirten Zustande noch nicht näher untersucht.

Liebig[1]) fand das Atomgewicht der freien Säure aus dem Baryt- und dem Natronsalze = 640 und 624,7. Sie entsteht aus Aldehyd durch Aufnahme von 1 At. Sauerstoff: $C^4\ H^8\ O^2 + O = C^4\ H^6\ O^2 + aq$; Atgw. ber. = 655,673.

Connell[2]) fand in dem gereinigten Barytsalze der Lampensäure 62,64 p. C. BaO; hiernach das Atgw. derselben = 570,7.

Die Aldehydsäure scheint nach *Liebig* ein Gemengtheil der s. g. Lampensäure, welche den zweiten Oxydationsgrad des Acetyls ausmacht, zu sein. „Diese Ansicht ist höchst wahrscheinlich, sie ist aber durch keine Analyse unterstützt

1) *J. Liebig* a. a. O.
2) *Arth. Connell*; (The Lond. and Ed. ph. M. Nr. 70. S. 512.) J. f. pr. Ch. XII. 321—332. 1837.

worden, sondern beruht auf der Thatsache, dass die Säure aus Aldehyd auf Kosten des dabei sich reducirenden Silberoxyds gebildet wird, und dass sie sowohl für sich als in ihren Salzen, noch mehr Silberoxyd reducirt und in Essigsäure übergeht. Sie ist also eine Oxydationsstufe zwischen der Acetylsäure und der unteracetyligen Säure. Aus diesem Grunde hat er sie acetylige Säure genannt. Sie besteht dann aus:

			At.
Acetyl	C...	56,29	63,18 — 2
	H...	6,82	
O...			36,82 — 2

Ihr Atomgw. ist 543,191; ihre Sättigungscapacität = 18,41 oder die Hälfte von ihrem Sauerstoffgehalt. (*Berzelius* Lehrb. VIII. 325).

Acetylsäure. Essigsäure.

Reine Essigsäure $C^4 H^6 O^8 + aq$:

Krystallisirt unter 17° C. in Blättern und Tafeln; über 17° schmilzt sie zu einer Flüssigkeit von 1,063. Sp. Gew. Siedepunkt b. 120°. Die wasserhaltige Säure $C^4 H^6 O^8 + 3$ aq. hat ein Sp. Gew. = 1,079 und siedet b. 104°. Diese Säure hat also das höchste sp. Gew. Mit mehr Wasser verdünnt vermindert sich dasselbe wieder.

Die Dichtigkeit des Essigsäuredampfes fand *Dumas*[1]) = 2,74; jedes Atom Essigsäurehydrat liefert also 3 Volumina Dampf; *Bineau*[2]) fand die Dampfdichte = 2,88 und 2,86; ber. = 2,76. *Cahours*[3]) fand sie bei verschiedenen Temperaturen verschieden; nämlich zwischen 150 und 155° genommen = 2,72; ber. = $\frac{8,344}{3}$ = 2,781; bei 100 oder 110° über dem Siedepunkt der Essigsäure = 2,17 und 2,12; Diese Zahlen entsprechen vollständig 4 Vol. Dampf = $\frac{8,344}{4}$ = 2,09.

Hy-

1) *J. Dumas*; *Lieb.* XXVII. 138 — 139. 1838.

2) *A. Bineau*; (Compt. rend. t. XIX. p. 767.) J. f. pr. Ch. XXXIII. 423 — 425. 1844.

3) *Aug. Cahours*; (Cpt. rend. t. XIX. p. 771.) J. f. pr. Ch. XXXIII. 427 — 429. 1844.

Hypothetisch trockene Säure.

	Berzelius[1])	*Prout*[2])	*At.*	*Ber.*
C...	46,83	— 47,05	— 4	— 47,536
H...	6,35	— 5,88	— 6	— 5,822
O..	46,82	— 47,07	— 3	— 46,642.

Formel der freien concentrirten Säure = $C^4 H^6 O^3 + aq.$

Diese Säure, welche durch Zersetzung des Bi-Acetats erhalten und zwischen 250 und 280° aufgefangen worden war, fand *Melsens*[3]) zusammengesetzt:

	At.	*Ber.*
C...	39,9 — 4	— 40,0
H..	6,7 — 8	— 6,7
O...	„ — 4	— 53,3

Atgw. der wasserfreien Säure = 643,189; Sättigungscapacität = $^1/_3$ ihres Sauerstoffgehalts d. i. 15,547

Essigsäure und Basen.

Essigsaures Aethyloxyd.

(*Essigäther.*)

Sp. Gew. b. 21° C. = 0,888 (*Bette*); Siedepunkt bei 74° unter 0m,76 B. (*Dumas*), b. 73°,75 (*Bette*)[4]).

Dampfdichte gef. = 3,067 (*Dumas*) ber. = $\frac{12,2632}{4}$ = 3,0658.

	D. u. *B.*[5]) (3 Anal.)	*Lieb.*[6])	*At.*	*Ber.*
C...	54,820 — 53,06	— 54,47	— 8	— 55,024
H...	8,755 — 8,69	— 9,67	— 16	— 8,983
O...	36,425 — 38,25	— 35,86	— 4	— 35,993.

Atgw. = 1111,34.

Formel = $C^4 H^{10} O$, $C^4 H^6 O^3$.

---

1) *Berzelius*; *Pogg.* II. 233.
2) *Will. Prout*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 366—378. (Phil. Transact. f. 1827.) *Pogg.* XII. 263—274.
3) *Melsens*; (Cpt. rend. XIX. p. 611.) J. f. pr. Ch. XXXIII. 419—423. 1844.
4) *A. Bette*; *Lieb.* XXXI. 204—210. 1839.
5) *Dumas* und *Boullay* d. J.; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVII. 15—53; *Pogg.* XII. 430—462. 1827.
6) *J. Liebig*; *Lieb.* V. 25—37; 1833; *Pogg.* XXVII. 605—618.

Essigsaures Methylen.

Sp. Gew. b. 22° C. = c. 0,919; siedet b. 58° C. unter $0^{m},762$ B.

Sp. Gew. des Dampfes gef. = 2,563, ber. = $\frac{10,2952}{4}$ = 2,5738 (*Dumas*).

	D. u. *P.*[1])	*W.* u. *Sch.*[2])	*At.*	*Ber.*
C...	49,2 —	49,03 — 49,11 —	6 —	49,15
H..	8,3 —	8,23 — 8,09 —	12 —	8,03
O..	42,5 —	42,74 — 42,80 —	4 —	42,82

Atgw. = 934,10

Formel = $C^2 H^6 O$, $C^4 H^6 O^3$.

Product der Einwirkung des Kalihydrats auf wasserfreien essigsauren Holzäther[3]).

	At.	*Ber.*
C...	29,57 — 30 —	27,54
H...	4,97 — 48 —	3,59
O...	21,66 — 22 —	26,39
KO...	43,80 — 6 —	42,48

Formel $6 (C^4 H^6 O^3 + KO) + (C^4 H^6 O^3 + C^2 H^6 O)$ also eine Doppelverbindung von essigsaurem Kali mit essigsaurem Holzäther.

Essigsaures Amilen[4]).

Siedet b. 125°; Dampfdichte gef. = 4,458; ber. = $\frac{17,900}{4}$ = 4,475 (*Cah.*)

	3 Anal.	*At.*	*Ber.*
C...	64,38 — 64,57 —	14 —	64,62
H.	10,51 — 10,87 —	28 —	10,75
O.	25,11 — 24,68 —	4 —	24,63

Formel = $C^4 H^6 O^3$, $C^{10} H^{22} O$.

---

1) *J. Dumas* und *E. Peligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 5—74. 1835; *Lieb.* XV. 1—60; J. f. pr. Ch. III. 369—393. 1834; *Pogg.* XXXVI. 88—138.

2) *S. Weidmann* und *E. Schweizer*; *Pogg.* XLIII. 593—624. 1838.

3) *S. Weidmann* und *E. Schweizer*; *Pogg.* XLIX. 135—182. 1839.

4) *A. Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXV. 193—204; *Lieb.* XXXVII. 164—170. 1841; J. f. pr. Ch. XXII. 171—179.

Chlorhaltiges essigsaures Amilen.

			At.	*Ber.* (C = 75)
C...	42,14	42,38	14	42,25
H...	6,17	5,97	24	6,03
Cl...	„	35,29	4	35,63
O...	„	„	4	16,19

Atgw. berechnet = 2485,2

Formel = $C^4 H^6 O^3$, $C^{10} H^{18} O Cl^4$.

Essigsaure Metalloxyd-Salze.

Das neutrale essigsaure Ammoniumoxyd und Kali, sind wasserfrei; d. saure Kalisalz fand *Melsens*[1]) = $C^4 \begin{matrix} H^6 \\ K \end{matrix} O^4 + C^4 H^8 O^4$; nach *Thomson* erhält man auch ein saures Kalisalz mit 6 At. Krytallwasser, ebenso wie das krystallisirte neutrale Natronsalz. Das Barytsalz enthält unter 15° krystallisirt 3 At., über 15° krystallisirt aber nur 1 At. Krystallwasser (6,6 p. C.); in dem Strontiansalze, über 15° krystallisirt, ist nnr ½ At., in dem bei niedrigerer Temperatur krystallisirten dagegen 4 At. Wasser gefunden wurden; das Zinkoxydsalz enthält 3 At. Wasser. Folgende essigsaure Bleisalze sind bisher dargestellt und untersucht worden:

1, $\overline{A}$, PbO + 3 aq.
2, 2 $\overline{A}$, + 3 PbO
3, $\overline{A}$, + 3 PbO
4, $\overline{A}$, + 6 PbO

Ferner hat *Payen*[3]) noch folgendes Salz dargestellt: 3 PbO, $C^4 H^6 O^3$ + 3 (PbO, $C^4 H^6 O^3$) + 2 H^2 O oder = 3 PbO, 2 ($C^4 H^6 O^3$, H^2 O). Von den essigsauren Kupfersalzen kennt man:

1, $\overline{A}$, CuO + aq und $\overline{A}$, CuO + aq.
2, $\overline{A}$, 2 CuO + 6 aq oder $\overline{A}$, CuO, 5 aq + CuO, aq.
3, 2 $\overline{A}$, 3 CuO + 6 aq.
4, $\overline{A}$, 3 CuO + 3 aq.

---

1) *Melsens* a. a. O.
2) *Berzelius*; Jahresber. IV. 120.
3) *Payen*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 37—67; *Lieb.* XXV. 115—137. 1838; J. f. pr. Ch. XIII. 474—498.

Das Schweinfurter Grün ist ein Doppelsalz, bestehend aus essigsaurem Kupferoxyd und arsenigsaurem Kupferoxyd $= \overline{A}, CuO + 3 (As^2 O^3, CuO)$.

In neuerer Zeit sind von *Wertheim*[1]) mehrere essigsaure Doppelsalze dargestellt und analysirt worden:

Essigsaures Uranoxyd-Natron $= NaO, \overline{A} + 2 U^2 O^3, \overline{A}$

a, „ Uranoxyd $= U^2 O^3, \overline{A} + 2$ aq.

b, „ „ $= U^2 O^3, \overline{A} + 3$ aq.

„ „ -Silberoxzd $= AgO, \overline{A} + 2 U^2 O^3, \overline{A} + 2$ aq.

„ „ -Kali $= KO, \overline{A} + 2 U^2 O^3, \overline{A} + 2$ aq.

„ „ -Ammoniak $= N^2 H^6, H^2 O, \overline{A} + 2 U^2 O^3, \overline{A} + 6$ aq.

„ „ -Talkerde $= MgO, \overline{A} + 2 U^2 O^3, \overline{A} + 8$ aq.

„ „ -Zinkoxyd $= ZnO, \overline{A} + 2 U^2 O^3, \overline{A} + 3$ aq.

„ „ -Bleioxyd $= PbO, \overline{A} U^2 O^3 \overline{A} + 6$ aq.

„ „ -Baryt $= BaO, \overline{A} + 2 U^2 O^3, \overline{A} + 6$ aq.

Schwefelessigsäure[2]).

Barytsalz

		At.	*Ber.*
C...	8,07	— 4 —	8,08
H...	1,61	— 10 —	1,64
S...	10,48	— 2 —	10,63
BaO ..	50,67	— 2 —	50,56
O..	29,17	— 11 —	24,09

Atgw. ber. = 3784,56

Formel $= C^4 H^4 S^2 2 BaO O^8 + 3$ aq. Die 3 At. Wasser verliert es bei 250°; die rationelle Formel ist nach *Melsens*:

---

1) *J. Wertheim;* J. f. pr. Ch. XXIX. 207—231. 1843.

2) *Melsens;* Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* V. *Lieb.* XLIV. 98—100. 1842. und Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* X. 370—379; J. f. pr. Ch. XXXII. 71—80. 1844.

$$\left.\begin{matrix} C^4\ H^4\ O^3 \\ SO^2 \end{matrix}\right\} SO^3 + 2\ BaO + 3\ aq$$

Silbersalz = $\begin{matrix} C^4\ H^4\ O^3 \\ SO^2 \end{matrix}$, SO^3, 2 AgO + 2 aq. Verliert b. 100° das Krystallwasser.

Die freie Essigschwefelsäure schmelzt bei c. 62° und zersetzt sich bei 200° vollständig.

Krystallisirte Säure = $C^4\ \begin{matrix} H^4 \\ SO^2 \end{matrix}\ O^3$, SO^3, 2 H^2 O + 3 aq.

Im luftleeren Raume über wasserfreier Phosphorsäure getrocknet, verliert sie 1 At. Wasser. Das Kalisalz enthält 2 At. Krystallwasser, sowie auch das Bleisalz; das letztere verliert dieses bei 120 — 130° vollständig.

Zersetzungsproducte des Aethers und seiner Verbindungen durch Chlor.

Acetyloxychlorid.

(*Chloräther Mal.; Chlorür des Aldehyd*; *Acetylacichlorid Berz.*)

Sp. Gew. = 1,5008; zersetzt sich unter dem Siedepunkte; kommt b. 140° ins Sieden.

	Malaguti[1]) (4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	22,15	— 22,83	— 4	— 23,01
H..	2,63	— 3,05	— 6	— 2,81
Cl...	67,20	— 68,06	— 4	— 66,63
O..	„	— „	— 1	— 7,55

Atgw. = 1328,486.

Malaguti nennt diesen Körper Éther chloruré und betrachtet ihn als Aether, in welchem 4 At. Wasserstoff durch 4 At. Chlor vertreten worden sind. „Die Benennungen von *Malaguti* können nicht beibehalten werden; denn die beschriebenen Producte der Einwirkung des Chlors auf Aether enthalten keinen Aether mehr. Der einfachste Ausdruck für die Constitution dieser Körper ergiebt sich bei ihrer Vergleichung mit der Essigsäure; Ac $\begin{matrix} O \\ Cl^4 \end{matrix}$ = Chloracetyloxyd; diese For-

1) *F. Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 337—406; J. f. pr. Ch. XVIII. 27—79; *Lieb.* XXXII. 15—70. 1839.

mel drückt die Zusammensetzung der wasserfreien Essigsäure aus, in welcher 2 At. Sauerstoff ersetzt sind durch 2 Aeq. Chlor" (*Liebig*)[1]). *Berzelius* (a. a. O.[2]) und Jahresber. XX. 478) verdreifacht die von *Malaguti* angegebene Anzahl der Atome und betrachtet den Körper als bestehend aus 1 At. Essigsäure und 2 At. Acetylsuperchlorid $C^4 H^6 O^3 + 2 (C^4 H^6 Cl^6)$.

Acitylacichlorür.

(*Subchloräther; Ether sous-chloruré; Subchlorür des Aldehyd.*)

Durch Einwirkung von Kalium auf die vorhergehende Verbindung bildet sich ein permanentes Gas, welches nur halb soviel Chlor enthält und die Zusammensetzung hat = $C^4 H^6 O Cl^2$; nach *Berzelius* ist es Acetyl-Acichlorür $C^4 H^6 O^2 + C^4 H^6 Cl^4$, bestehend also aus 1 At. acetyliger Säure und 1 At. Acetylsuperchlorür.

Durch Einwirkung von weingeistigem Kali auf das Acetylacichlorid erhielt *Malaguti* einen Körper von folgender Zusammensetzung:

		At.	*Ber.*
C...	10,19	— 2 —	10,24
H...	0,99	— 2 —	0,83
Cl...	88,93	— 6 —	88,93

Atgw. = 1493,48

Acetyl-Acisulfid-Acichlorid[3]).

(*Éther chloro-sulfuré; Chlorosulfür des Aldehyd.*)

Gelbe, fettig anzufühlende Blättchen; welche b. 70—72° schmelzen.

Durch Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas auf das Acetyl-Acichlorid gebildet.

			At.	*Ber.*
C...	27,55	— 27,60 —	4 —	28,12
H...	3,56	— 3,62 —	6 —	3,44
S..	„	— 18,90 —	1 —	18,50
Cl..	41,18	— 41,04 —	2 —	40,72
O..	„	— „ —	1 —	9,22

Atgw. = 1087,001

1) *J. Liebig; Lieb.* XXXII. 70—72.
2) *J. Berzelius; Lieb.* XXXII. 70—76.
3) *Malaguti* a. a. O.

Das Acetyl-Acichlorid hat also ein Aeq. Chlor gegen 1 At. Schwefel ausgewechselt, um diese Verbindung zu bilden; $= C^4 H^6 \left\{ \begin{matrix} O \\ Cl^2 \\ S \end{matrix} \right.$. Nach *Berzelius* besteht dieser Körper aus 1 At. von dem folgenden Körper (Acisulfid) und 1 At. Acichlorid $= C^{12} H^{18} Cl^{12} O^3 + C^{12} H^{18} O^3 S^6$.

Acetyl-Acisulfid.

(*Éther sulfuré. Sulfür des Aldehyd.*)

Nadelförmige Krystalle, welche bei 120—123° schmelzen und beim Erkalten wieder zu einer krystallinischen Masse erstarren.

			At.	*Ber.*
C...	35,56	— 35,86	— 4	— 36,16
H...	4,46	— 4,58	— 6	— 4,42
S...	46,96	— 47,26	— 2	— 47,58
O..	„	— „	— 1	— 11,84

Atgw. = 845,516.

Nach *Malaguti's* Ansicht ist dieser Körper nichts andres als Aether, in welchem 2 Aeq. Wasserstoff durch 2 Aeq. Schwefel substituirt sind. „Aus den Reactionen mit Kali ist es klar, dass er aus Acetylsulfid, d. h. der Verbindung des Acetyls mit Schwefel, die der Essigsäure proportional ist, und aus wasserfreier Essigsäure besteht, nämlich $= C^4 H^6 O^3 + 2 (C^4 H^6 S^3)$" (*Berzelius* Jahresb. XX. 481).

Essigäther mit Chlor.

(*Éther acétique chloruré.*)

Sp. Gew. b. + 12° = 1,301; fängt schon b. + 112° an sich zu zersetzen.

			At.	*Ber.*
C...	30,85	— 30,58	— 8	— 31,03
H..	3,92	— 4,02	— 12	— 3,80
Cl...	44,70	— 45,00	— 4	— 44,80
O..	„	— „	— 4	— 20,29

Atgw. = 1972,32

$= C^4 H^6 O^3, C^4 H^6 O Cl^4$ (*Mal.*)

Berzelius nimmt die Atomenzahl anderthalbmal so hoch

und betrachtet die Verbindung als zusammengesetzt aus 2 At. Essigsäure und At. Acetylsuperchlorid = 2 ($C^4 H^6 O^3$) + $C^4 H^6 Cl^6$.

„Aus dieser Zusammensetzung lässt sich die Zersetzung durch Wasser und Alkali leicht und klar einsehen. Sie hat also eine, den bekannten entsprechenden Verbindungen des Chroms, Molybdäns, Wolframs und Benzoyls proportionale Zusammensetzung" (Jahresber. XX. 483).

Methylenessigäther mit Chlor[1]).

Sp. Gew. = 1,25; geräth b. 145—148° ins Sieden; färbt sich aber schon b. 138°.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	26,45 —	25,64 —	6 —	25,58
H..	3,13 —	3,03 —	8 —	2,78
Cl..	48,02 —	48,57 —	4 —	49,33
O...	„ —	„ —	4 —	22,31

= $C^4 H^6 O^3$, $C^2 H^2 O Cl^4$ (*Mal.*)

„Sonderbarer Weise ist es *Malaguti's* Aufmerksamkeit entgangen, dass diese Substanz in Eigenschaften, Zusammensetzung und Zersetzungsproducten identisch ist mit dem, ebenfalls von diesem Chemiker dargestellten, analysirten und Chlorameisenäther (Éther formique chloruré; s. weiter unten) benannten Producte, was auch a priori vorauszusehen war." (*Berzelius* s. *Lieb.* XXXII. 72—76). *Berzelius* verdreifacht die *Malaguti*'sche Formel, indem er es für sehr wahrscheinlich hält, dass diese Substanz aus 1 At. Acetyl-Acichlorid und 1 At. Formyl-Acichlorid bestehe; nämlich = 2 $C^2 H^2 O^3$, $C^2 H^2 Cl^6$ + 2 $C^4 H^6 O^3$, $C^4 H^6 Cl^6$.

Weitre Zersetzung des Aethers durch Chlor.

Éther perchloruré (*Regnault*)[2])

Krystallinische Blättchen, die bei +69° schmelzen, und 280° vertragen, ohne eine Zersetzung zu erleiden.

Diese aus dem von *Malaguti* dargestellten Acetyl-

1) *J Malaguti* a. a. O.

2) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXI. 353—430; 1839; J. f. pr. Ch. XIX. 193—218 und 264—299; *Lieb.* XXXIII. 310—334. 1840.

Aci-chlorid unter dem Einfluss des Sonnenlichtes erhaltenen Körper, fand *Regnault* folgendermassen zusammengesetzt:

			At.	Ber.
C....	11,59	— 11,63 —	4 —	11,67
Cl..	84,41	— „ —	10 —	84,60
O..	„	— „ —	1 —	3,83

Atgw. = 2619,01,

„Die Substanz ist also = C^4 Cl^{10} O, Aether, worin der ganze Wassergehalt gegen eine gleiche Anzahl von Chloratomen ausgewechselt worden ist. Sie ist gleichwie die Chloressigsäure, einer der Grundpfeiler der Substitutions-Theorie. Von einer andern Seite betrachtet ist sie eine Verbindung von wasserfreier Oxalsäure mit Kohlensuperchlorür = C^2 O^3 + 5 C^2 Cl^6, entstanden aus 3 At. Aether. Zeigt es sich bei einer genaueren Untersuchung der Producte der Zersetzung durch Kalihydrat in Alkohol, die vielleicht die Substitutions-Theorie nicht so nahe interessirt, dass sie oxalsaures Kali, Chlorkalium und Kohlenchlorid, C Cl^2, sind, so ist die Sache ganz klar.“ (*Berzelius* Jahresb. XX. S. 504).

Ferner erhielt *Regnaullt* durch Einwirkung des Chlors auf das Chloraldehyden (Acetyl-Acichlorid):

Acecylsuperchlorid[1]).

Siedet b. 115°; Sp. Gew. b. 17° = 1,422.

Sp. Gew. d. Dampfes = 4,722 und 4,672 ber. = $\frac{18,42594}{4}$ = 4,607.

			At.	Ber.
C...	18,32	— 18,02 —	4 —	18,29
H..	2,29	— 2,32 —	6 —	2,24
Cl..	79,28	— 79,28 —	6 —	79,47

Atgw. = 1671,14.

Formel = C^4 H^4 Cl^4 H^2 Cl^2

Product der Wirkung des in Alkohol gelösten Kali auf diese Flüssigkeit.

Sp. Gew. b. 15° = 1,250; siedet zw. 35° und 40°. Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 3,321; ber. = $\frac{13,40768}{4}$ = 3,352.

1) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIX. 151—169. 1838; J. f. pr. Ch. XVIII. 80—93; 1839.

			At.	Ber.
C..	24,84	— 24,89	— 4	— 25,14
H..	2,38	— 2,19	— 4	— 2,05
Cl..	72,92	— 72,92	— 4	— 72,81

Atgw. = 1216,01.

Durch die Wirkung von überschüssigem Chlor auf $C^4 H^4 Cl^4 + H^2 Cl^2$ sowohl, als auf $C^4 H^4 Cl^4$ entsteht Kohlenstoffsuperchlorid = $C^4 Cl^{12}$.

Einwirkung des Chlors auf den Chlorwasserstoffäther des Alkohols (Aethylchlorür.)

1. Aldehydchlorid [1]).

(*Éther hydrochlorique monochloruré; Paraëlaylchlorür. Berzelius.*)

Sp. Gew. b. 17° = 1,174; siedet b. 64°.

Sp. Gew. d. Dampfes = 3,478; ber. = $\frac{13,68288}{4}$ = 3,421.

(4 Anal.)		At.	Ber.
C...	24,08 — 24,79	— 4	— 24,08
H....	4,21 — 4,10	— 8	— 4,03
Cl...	„ — 71,12	— 4	— 71,34

Atgw. = 1240,96.

Nach *Regnault* ist es, in Uebereinstimmung mit der Substitutionstheorie, Aethylchlorür, in welchem 2 At. Wasserstoff gegen 2 At. Chlor ausgetauscht worden sind. Nach *Berzelius* ist die Formel = $C^2 H^4 Cl^2$ d. i. Elaylchlorür; da es aber von diesem einige abweichende Eigenschaften besitzt, so nennt er es Paraëlaylchlorür; beide sind Chlorüre von isomerischen Radicalen (Jahresb. XX. S. 496).

2. Acetylchlorid.

(*Éther hydrochlorique bichloruré; Para-Acetylsuperchlorid. Berz.*)

Sp. Gew. b. 16° = 1,372; siedet b. 75°.

Sp. Gew. des Dampfes gef. = 4,530; ber. = $\frac{18,42549}{4}$ = 4,606.

1) *V. Regnault;* Ann. de Ch. et de Ph. LXXI. 353—430. 1839.

			At.	Ber.
C...	18,17	— 18,33	— 4	— 18,30
H..	2,39	— 2,25	— 6	— 2,24
Cl..	79,63	— „	— 6	— 79,46

Atgw. = 1671,12.

Dieser Körper hat dieselbe Zusammensetzung, dieselbe Dampfdichte und also auch dasselbe Atomgewicht wie das Acetylsuperchlorid (s. ob.); aber seine Eigenschaften sind verschieden, und *Berzelius* nennt es deshalb auch Para-Acetylsuperchlorid. „Es ist zu bedauern, dass keine Versuche angestellt wurden, um darin das Chlor gegen Sauerstoff bei niedriger Temperatur auszuwechseln, da es sehr wahrscheinlich ist, dass die Essigsäure, welche dabei gebildet wird, andre Eigenschaften besitzt, wie die gewöhnliche, und dass sie sich von dieser unterscheidet, wie die Weinsäure von der Traubensäure, mit einem Wort, dass sie eine Para-Acetylsäure ist.“ (*Berzelius* Jahresber. XX. 497).

3. Paraformylsuperchlorür.

(*Éther hydrochlorique trichloruré.*)

Sp. Gew. b. 17° = 1,530; siedet gegen 102°.

Sp. Gew. des Dampfes gef. = 5,799; ber. = $\frac{23,16910}{4}$ = 5,792.

		At.	Ber.
C...	14,24	— 4	— 14,55
H..	1,24	— 4	— 1,18
Cl..	„	— 8	— 84,27.

Atgw. = 2101,36.

4. Ether hydrochlorique quadrichloruré.

Sp. Gew. = 1,604; Siedepunkt bei 146°.

Sp. Gew. des Dampfes gef. = 6,975; ber. = $\frac{27,91206}{4}$ = 6,972.

		At.	Ber.
C...	12,70	— 4	— 12,09
H...	0,77	— 2	— 0,50
Cl..	„	— 10	— 87,41

Atgw. = 2531,49.

5. Kohlensuperchlorür.

(*Éther hydrochlorique quintochloruré ou perchloruré.*)

Sp. Gew. b. $20^0 = 1{,}619$; siedet b. 122^0.

$= C^4 Cl^{12}$

Eine Auflösung von diesem in Alkohol in einer Lösung von Kaliumsulfhydrat gekocht, bildet Kohlenchlorid, $C Cl^2$.

	At.	*Ber.*
C...	14,71 — 4 —	14,72
Cl..	85,06 — 8 —	85,28

Ueber die 3 letzten Producte bemerkt *Berzelius* (Jahresb. a. a. O.) Folgendes:

„*Regnault* giebt keine andre Methode zu ihrer Abscheidung an, als dass man zuweilen eine Analyse anstellt und sie auf dem Sättigungspunct nimmt, welchen die Theorie vorschreibt. Ich will nicht die Möglichkeit bestreiten, dass diese intermediären Grade wirklich existiren, aber es ist offenbar, dass es mit diesem Verfahren keineswegs bewiesen worden ist, weil, wenn sie nicht alle existiren, man dennoch Gemische von zweien hervorbringt, die die procentische Zusammensetzung haben, welche man sucht. Ich will dringend darauf aufmerksam machen, dass diese Methode zu Werke zu gehen, niemals su sicheren Kenntnissen führt, wohl aber zu scheinbaren Beweisen für vorgefasste, vielleicht unrichtige Hypothesen. Die Leichtsinnigkeit in Beweisen, welche die Substitutionstheorie einzuführen sucht und nöthig hat, muss aus der Wissenschaft verbannt werden.“

Aethylsulfür mit Chlor[1]).

(*Éther hydrosulfurique quadrichloruré*).

Sp. Gew. bei $24^0 = 1{,}673$. Siedet gegen 160^0; verändert sich aber beim Destilliren.

			Ber.
C...	12,86 — 12,54 —	4 —	13,34
H...	0,93 — 0,81 —	2 —	0,55
Cl..	„ — „ —	8 —	„
S...	„ — „ —	1 —	„

Atgw. = 2289,96.

1) *V. Regnault* a. a. O.

Holländische Flüssigkeit.

(*Oel des ölbildenden Gases; Acetylchlorür — Chlorwasserstoff.*)

Siedet nach *Dum.* b. 86°, nach *Lieb.* b. 82°,4 C; Sp. Gew. b. 18° = 1,247.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 3,46 (*Dumas*); nach *Gay-Lussac* = 3,448; ber. = 3,421. Nach *Regnlt* gef. 3,478.

	Dumas[1])		*Lieb.*[2]).		*Regnlt.*[3]).	
	(1831)	(1834)	(4 Anal.)			
C...	24,6 —	24,80 —	23,74 —	22,88 —	24,21 —	24,48
H..	4,1 —	4,13 —	3,67 —	3,76 —	4,09 —	4,04
Cl...	73,0 —	71,07 —	71,33 —	„ —	71,53 —	71,28.

	At.	*Ber.*
C....	1 —	24,65
H...	2 —	4,03
Cl...	1 —	71,32

Nach *Dumas* (1831) kann man die holländische Flüssigkeit als eine eigenthümliche Aetherart betrachten und Chlor-Essigäther nennen; die Formel wäre dann = $Cl^8\ H^8\ C^4$ + $H^8\ C^4$, wenn die des Essigäthers = $O^4\ H^8\ C^4$ + $H^8\ C^4$. *Liebig* betrachtet diesen Körper als Acetylchlorür - Chlorwasserstoff = $C^4\ H^6\ Cl^2$, $Cl^2\ H^2$.

D'Arcet[4]) stellte aus der rohen holländischen Flüssigkeit einen Körper dar, welchen er

Chloretheral

nennt, und dessen Zusammensetzung gefunden wurde:

Kocht b. 180°. Sp. Gew. des Dampfes gef. 4,9300; ber. = 4,934.

	At.	*Ber.*
C....	34,45 — 4 —	34,7
H...	5,41 — 8 —	5,5
Cl...	49,34 — 2 —	49,3
O...	10,80 — 1 —	10,5
	Atgw. = 898.	

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. XLVIII. p. 185—198; *Pogg.* XXIV. 582 — 593. 1831. u. Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 113—154; *Pogg.* XXI. 650—673. 1834. (L'Inst. Nr. 46 und 47.)

2) *J. Liebig*; *Lieb.* I. 189—223. 1832. *Pogg.* XXIV. 243—295. 1831.

3) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 301—320; *Lieb.* XIV. 22—38.

4) *Felix d'Arcet*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 108—110. *Lieb.* XXVIII. 82—83; J. f. pr. Ch. XIII. 439—441. 1838.

„Nach dieser Zusammensetzung kann es eine Verbindung sein von Acetyloxydhydrat $C^4\ H^6\ O + H^2\ O$ mit Acetylchlorür-Chlorwasserstoff $C^4\ H^6\ Cl^2 + H^2\ Cl^2$ oder von *Malaguti's* Acetyloxydchlorür $C^4\ H^6\ O + Cl^4$ mit 1 At. Acetyloxyd, $C^4\ H^{10}\ O$." (*Liebig* Org. Chem. S. 176).

Durch die Einwirkung des in Alkohol aufgelösten Kali's auf die holländische Flüssigkeit bildet sich nach *Regnault*[1]) ein Gas von folgender Zusammensetzung:

B. — 17° ist es flüssig; Sp. Gew. d. Gases = 2,165 ($CH^{\frac{1}{2}}\ Cl^{\frac{1}{2}}$).

	At.	*Ber.*
Cl...	57,08 — 1 —	56,33
C...	38,09 — 2 —	38,90
H...	4,83 — 3 —	4,77

Also Acetylchlorür = $C^4\ H^6\ Cl^2$
oder Chlor-Aldehyden (*Regnault*).

Brom-Aldehyden[2]).

Sp. Gew. des Dampfes = 3,691; berechnet = $\frac{7,2853}{2}$ = 3,6427; Sp. Gew. des verdichteten Brom-Aldehydens = 1,52.

	At.	*Ber.*
C...	22,474 — 2 —	23,136
H...	3,923 — 3 —	2,836
Br..	74,603 — 1 —	74,031.

Aldehydjodür[3]).

(*Jodure d'aldéhydène.*)

Sp. Gew. des Dampfes gef. = 4,78; berechnet = $\frac{10,5931}{2}$ = 5,2965. (*Regnlt.*)

	At.	*Ber.*
C...	15,20 — 4 —	15,66
H...	2,00 — 6 —	1,95
I...	„ — 2 —	82,39
	Atgw. =	1904,79.

1) *V. Regnault;* a. a. O.
2) *V. Regnault* a. a. O.
3) *E. Kopp;* a. a. O.

Elaylbromür[1]).

(*Bromkohlenwasserstoff.*)

Sp. Gew. b. 21° = 2,164; siedet unter 762mm b. 129° u. gesteht bei — 12 bis — 15° zu einer weissen krystallinischen, kampherähnlichen Masse. Sp. Gew. des Dampfes gef. = 6,485; berechnet = 6,37376.

				Ber.
C...	12,893	— 12,708	— 1	— 13,223
H...	2,216	— 2,203	— 2	— 2,159
Br..	84,891	— 85,089	— 1	— 84,618

Elayljodür

= $C^2 H^4 J^2$ oder Acetyljodür-Jodwasserstoff = $C^4 H^6 J^2 + H^2 J^2$.

Sp. Gew. = 2,07; schmilzt b. 70° C. und erstarrt beim Erkalten krystallinisch (*Kopp*) schmilzt nach *Regnault* b. 73° und zersetzt sich völlig bei etwas höherer Temperatur.

	Kopp[2])		*Regnault*[3])	*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	8,40	— „	— 8,575	— 1	— 8,43
H..	1,57	— „	— 1,459	— 2	— 1,55
I...	89,70	— 89,64	— 89,946	— 1	— 90,02

Atgw.($C H^2 J$) = 873,645.

Einwirkung des Chlors auf die holländische Flüssigkeit.

I. $C^4 H^4 Cl^4 + H^2 Cl^2$: Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,452 und 4,775; ber. = 4,60 (*Regnault*).

II. Sp. Gew. b. 19° = 1,576; siedet b. 135°. Sp. Gew. d. Dampfes gef. = 5,738 und 5,796; ber. = $\frac{23,169}{4}$ = 5,792 (*Regnault.*)

III. Dichtigkeit des Dampfes gef. = 8,157; ber. = $\frac{32,65512}{4}$ = 8,164.

Wird die mit Chlor behandelte Flüssigkeit der Destillation unterworfen, so geht zunächst b. 115° die Verbindung

---

1) *V. Regnault*; a. a. O.

2) *E. Kopp*; J. de Pharm. Nouv. *Sér.* VI. 109—112. 1844. J. f. pr. Ch. XXXIII. 182—185.

3) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 358—375; *Lieb.* XV. 60—74.

$C^4 H^4 Cl^4 + H^2 Cl^2$ (s. I.) über; bei 135° erhält man einen Körper (II) von folgender Zusammensetzung:

	Laurent[1])	*Regnault*[2])	*At.*	*Ber.*
C...	14,30	14,44	14,41 — 4	14,55
H..	1,30	1,24	1,22 — 4	1,18
Cl..	84,40	84,32	84,32 — 8	84,27

Atgw. = 2101,28.

$= C^4 H^2 Cl^6 + H^2 Cl^2$ (Hydrochlorsaures Chloräther is; *Laurt.* u. *Regnlt.*). *Liebig* betrachtet ihn als $C^2 H^2 Cl^4$ und nennt ihn Formylchlorid, das zweite Chlorid des Formyls.

Durch fortgesetzte Einwirkung des Chlors unter dem Einfluss dess Sonnenlichtes, geht diese Flüssigkeit in Kohlenstoffchlorid (III) = $C^4 Cl^{12}$ über, d. i. in Formylchlorid, in welchem aller Wasserstoff durch Chlor ersetzt worden ist.

Chlor und Alkohol.

Chloral.

Sp. Gew. = 1,502; siedet b. 91°,4.
Dichtigkeit des Dampfes gef. = 5,05; ber. = 5,061 (*Dum.*)

Lieb.[3])		*Dum.*[4])	*At.*	*Ber.*
C...	16,654	C... 16,61	— 4	— 16,561
Cl..	71,396	H... 0,79	— 2	— 0,676
O..	12,050	C.. 11,00	— 2	— 10,833
		Cl... 71,60	— 6	— 71,930

Atgw. = 1846,180.

Die von *Dumas* aufgestellte Formel $C^4 H^2 Cl^6 O$ ist später auch von *Liebig* bestätigt worden. *Liebig* hatte früher die Formel $C^9 Cl^{12} O^4$ aus seinen Analysen abgeleitet. — *Berzelius* (Lehrb. VIII. 335) betrachtet das Chloral als eine Verbindung von 1 At. Formylchlorid mit 2 At. Chlorkoh-

1) *Laurent;* Ann. de Ch. et de Ph. Dec. 1836; LXIII. 377—389; J. f. pr. Ch. XI. 232—242.
2) *V. Regnault;* Ann. de Ch. et de Ph. LXIX. 151—169. 1838. J. f. pr. Ch. XVIII. 80—93.
3) *J. Liebig;* *Lieb.* I. 189—223. 1832; *Pogg.* XXIV. 243—295. 1831.
4) *Dumas;* Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 113—154; *Pogg.* XXXI. 650—673. (L'Instit. Nr. 46 und 47.)

kohlenoxyd = $C^2 H^2 Cl^2 + 2 (C Cl^4 O^2)$. Wird das Formylchlorid gegen kohlensaures Aethyloxyd ausgetauscht, so bekommt man *Dumas's* Ether chloroxicarbonique.

Chloralhydrat.

Nadelförmige krystallinische Masse.

Sp. Gw. d. Gases = 2,76; ber. = $\frac{5,681}{2}$ = 2,840

Das Chloralhydrat besteht nach *Dumas's* Untersuchung aus 1 At. Chloral und 2 At. Wasser = $C^4 H^2 Cl^6 O^2 + 2 H^2 O$. Es enthält demnach 10,817 p. c. Wasser und 89,186 p. c. Chloral. In Berührung mit Wasser verwandelt es sich allmählich in das sogannte

Unlösliche Chloral.

Weisser, unlöslicher, unkrystallinischer Körper; verflüchtigt sich zwischen 150 und 250°, ohne vorher zu schmelzen.

	Liebig[2])	*Dum.*[3]) (3 Anal.)	*Regnault*[4]) (4 Anal.)
C...	17,686 — 17,603	— 17,75	— 16,01 — 16,40
Cl..	67,102 — 67,102	— 67,74	— 70,90 — „
H..	1,166 — 1,166	— 1,10	— 0,98 — 0,97
O...	14,046 — 14,046	— 13,41	— „ — „

	At.	*Ber.*
C...	4	— 16,35
Cl..	6	— 71,93
H.	2	— 0,70
O..	2	— 10,82

Atgw. = 1846,16.

„Der Art seiner Bildung nach muss das unlösliche Chloral dieselbe Zusammensetzung haben wie das Chloral und zu diesem in derselben Beziehung stehen wie das Metaldehyd oder Elaldehyd zu dem Aldehyd. Die Differenzen, welche sich in der Analyse dieses Körpers zu erkennen geben, schei-

1) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXI. 353—430. 1839; *Lieb.* XXXIV. 24—52; J. f. pr. Ch. XIX. 193—218 und 264—299.
2) *J. Liebig*; a. a. O.
3) *J. Dumas* a. a. O.
4) *V. Regnault* a. a. O.

nen diese Ansicht übrigens nicht zu bestätigen, wenn man nicht annimmt, dass die Behandlung mit Wasser oder Alkohol eine Veränderung in der Zusammensetzung bedingt habe" (*Liebig* Org. Chem. S. 170). *Dumas* nahm an, dass aus 3 At. Chloral durch Austreten von 2 At. Chlor und Aufnahme von 1 At. Wasser sich dieser Körper bilde, dessen Formel = C^{12} Cl^{16} H^8 O^7 sei, ohne jedoch anzugeben, was mit dem ausgetretenen Chlor geworden wäre. *Regnault* hat endlich durch 4 Analysen die Gleichheit der Zusammensetzung mit dem unveränderten Chloral wahrscheinlich gemacht und gezeigt, dass das feste Chloral bei seiner Verflüchtigung zwischen 200 und 250° wieder gewöhnliches flüssiges Chloral liefert.

Durch Einwirkung von kaustischem Kali auf das Chloral in der Wärme, bilden sich ameisensaures Kali und

Formylsuperchlorid.

(*Chloroform. Dumas.*)

Sp. Gew. = 1,480; siedet b 60°,8; unter Wasser kocht es b. 57°,3. Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,119; ber. = $\frac{8,2270}{2}$ = 4.113.

Liebig hielt diesen Körper anfangs für wasserstofffrei und fand in 4 Analysen C = 11,17 — 12,16 und Cl = 88,18; entsprechend der Formel C^2 Cl^5; *Dumas* hat jedoch seine wahre Zusammensetzung gefunden:

	Dumas[1])	*D.* u. *P.*[2]) (A. Holzg.)	*At.*	*Ber.*
C...	10,29	— 10,1	— 2	— 10,243
H..	0,97	— 0,9	— 2	— 0,830
Cl..	88,74	— 89,0	— 6	— 88,927
		Atgw. =		1493,309.

„Wir glauben nun 3 Verbindungsgrade des Chlors mit Formyl zu kennen. Das Chloral enthält den ersten, verbunden mit Chlorkohlenoxyd. Der zweite, das Formylsuper-

1) *Dumas* a. a O.

2) *J. Dumas* und *E. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 5—74. 1835. *Lieb.* XV. 1—60; J. f. pr. Ch. III. 369—393. 1834; *Pogg.* XXXVI. 88—138.

chlorür, entsteht, wenn das Elaylchlorid mit Chlorgas zersetzt wird, und der dritte, das Formylsuperchlorid ist der so eben beschriebene.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 341).

„*Mitscherlich* nennt das Formylsuperchlorid Chloratherid. Wenn die Chemiker in diesem Theil der organischen Chemie, welcher den Uebergang von der organischen zur unorganischen ausmacht, anfangen, ihre Benennungen ohne Rücksicht auf eine das Ganze durchgreifende theoretische Ansicht zu machen, so bekommen wir bald eine Synonymie, die eben so beschwerlich ist, wie die in der Zoologie und Botanik.“ (*Berzelius* a. a. O.).

Chloracetylsäure [1]).

(*Chloressigsäure.*)

Krystallisirt in rhomboedrischen Blättern und Nadeln. Schmilzt b. 46° C.; kocht b. 195—200° ohne eine Zersetzung zu erleiden; Sp. Gew. bei 46° d. h. bei ihrem Schmelzpunkt = 1,617.

	(4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	15,1	— 15,6	— 4	— 14,95
H..	0,8	— 0,7	— 2	— 0,61
Cl..	63,6	— 63,8	— 6	— 64,88
O..	„	— 19,9	— 4	— 19,56

Atgw. = 2046,50

Formel = $C^4\ Cl^6\ O^3 + H^2\ O$.

Silbersalz (gef. 39,99; ber. 39,91 p. c.) = $C^4\ Cl^6\ O^3 + AgO$.

Ammoniaksalz = $C^4\ Cl^6\ O^3 + N^2\ H^8\ O + 4$ aq.

Kalisalz = $C^4\ Cl^6\ O^3 + KO + 2$ aq.

Chloressigsaures Methyloxyd.

		At.	*Ber.*
C...	21,5	— 6	— 20,70
H...	1,7	— 6	— 1,68
Cl	76,8	— 6	— 59,69
O		— 4	— 17,93

Atgw. = 2224,51

Formel = $C^4\ Cl^6\ O^3 + C^2\ H^6\ O$.

1) *J. Dumas*; *Lieb.* XXXII. 101—119. 1839. (Compt. rend. 1839. S.

Chloressigsaures Aethyloxyd.

		At.	Ber.
C...	26,19	8	25,3
H...	2,80	10	2,5
Cl...	54,36	6	54,9
O...	16,66	4	17,3

Atgw. = 2402,58

Formel = $C^4\ Cl^6\ O^3$, $C^4\ H^{10}\ O$.

Nach *Berzelius* (Jahresber. XXI. S. 397) besteht dieser Aether aus Aethyloxyd, verbunden mit Oxalsäure, gepaart an Kohlensuperchlorid = $C^4\ H^{10}\ O + (C^2\ O^3 + C^2\ Cl^6)$. *Fel. Leblanc*[2]) hat vor Kurzem die Einwirkung des Chlors auf den Chloressigäther studirt, und folgende Producte hierbei dargestellt und analysirt:

Chloressigäther mit 3 Aeq. Chlor.

Sp. Gew. = 1,367; Siedepunkt b. 164°; Dichtigkeit des Dampfes gef. = 6,64; ber. nach $C^8\ H^{10}\ Cl^6\ O^4 = \frac{26,519}{4}$ = 6,63.

		Ber.
C...	25,5 — 8	25,4
H..	2,7 — 10	2,6
Cl..	56,4 — 6	55,2
O..	15,4 — 4	16,8

Product der Einwirkung des Chlors auf diesen Aether.

Oelige Flüssigkeit; Sp. Gew. = 1,692 b. 24°,5.

		Ber.
C...	14,7 — 8	14,80
H..	0,4 — 2	0,35
Cl...	74,5 — 14	75,00
O...	10,4 — 4	9,85.

609.) Ann. de Ch. et de Ph. LXXIII. 73—103. 1840; J. f. pr. Ch. XVII. 198—213.

1) *Felix Leblanc* (Cpt. rend. XVII. Nov. 1843 p. 1175.) J. f. pr. Ch. XXXII. 80—86. 1844; Ann. de Ch. et de Ph. III. *Sér.* X. 197—221. 1844.

Product der weitern Einwirkung.

(*Ueberchloressigäther*)

Sp. Gew. b. 25° = 1,79; kocht und destillirt gegen 245°.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	13,2	— 13,48 —	8 —	13,10
H..	0,2	— 0,03 —	0 —	0,00
Cl..	77,1	— 77,57 —	16 —	77,70
O..	9,4	— 8,92 —	4 —	8,90

Atgw. = 4553.

= C^8 Cl^{16} O^4.

Intermediäre Producte.

Aether mit 4 Aeq. Chlor.

Sp Gew. b. 25° = 1,485.

	At.	*Ber.*
C...	21,60 — 8 —	21,6
H...	2,02 — 8 —	1,8
Cl..	63,09 — 8 —	62,5
O..	13,29 — 4 —	14,1

Aether mit 5 Aeq. Chlor.

	At.	*Ber.*
C...	18,80 — 8 —	18,76
H..	1,35 — 6 —	1,14
Cl...	67,40 — 10 —	67,84
O..	12,45 — 4 —	12,26

Aether mit 6 Aeq. Chlor.

Sp. Gew. b. 23°,5 = 1,698.

	At.	*Ber.*
C...	16,1 — 8 —	16,6
H..	1,0 — 4 —	0,7
Cl..	73,0 — 12 —	72,0
O...	9,9 — 4 —	10,7

Product der Einwirkung des Chlors auf den Ueberchlor-Essigäther bei 120° und Sonnenlicht:

Krystallinische Substanz.

			At.	Ber.
C..	10,03	—	4	— 10,3
H...	0,10	—	„	— 0,0
Cl...	89,01	—	12	— 89,6

Atgw. = 2961,7.

Bromal.

Sp. Gew. = 3,34; Siedepunkt über 100°.

Löwig[1]) (1835)		At.	Ber.
C..	8,64	— 4	— 8,50
H...	0.38	— 2	— 0,36
O...	6,33	— 2	— 5,31
Br..	84,65	— 6	— 85,83

Atgw. = 3453,149

= C^2 H^2 Br^2 + 2 (C O Br^2) *Berzelius.*

Löwig[2]) hatte früher (1832) für das Bromal eine der von *Liebig* anfangs für das Chloral aufgestellten Formel analoge Zusammensetzung gefunden = C^9 Br^{12} O^4.

Bromalhydrat.

Grosse regelmässige Krystalle, die schon durch die Wärme der Hand schmelzen.

		At.	Ber.
C....	7,83	— 4	— 7,83
H...	1,59	— 10	— 1,59
O..	15,34	— 6	— 15,34
Br..	75,24	— 6	— 75,24

= C^4 H^2 B^6 O^2 + 4 H^2 O.

Formylsuperbromid.

Sp. Gew. = 2,13.

Löwig übersah bei seinen Analysen den Wasserstoffgehalt; er fand Br = 93,6 — 92,89 p. c.; C = 7,01 (nach

1) *C. Löwig*; *Pogg.* XXXVI. 551—555. 1835.
2) *C. Löwig*; *Lieb.* III. 288—310. 1832; *Pogg.* XXVII. 618—626.

$C Br^2$ ber. Br. = 92,89 und C = 7,11). *Dumas*[1]) nannte diesen Körper Bromoform und fand ihn zusammengesetzt:

		At.	*Ber.*
C...	5,37	— 2 —	4,93
H...	0,48	— 2 —	0,40
Br..	94,15	— 6 —	94,67
Atgw. = 3100,273.			

Schwerer Bromäther[2]).

Sehr flüchtige Flüssigkeit; schwerer als concentrirte Schwefelsäure.

	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	7,80 — 9,20	— 4 —	8,52
H...	1,43 — 1,36	— 8 —	1,39
C...	9,83 — 8,50	— 3 —	8,37
Br.	80,94 — 80,94	— 6 —	81,72

Es ist unentschieden, ob dies Product eine eigenthümliche Substanz, oder wie der s. g. schwere Salzäther ein Gemenge mehrerer Verbindungen ist.

Jodal[3]).

(*Jodäther. Johnston.*)

Johnston erhielt eine wahrscheinlich gemengte Flüssigkeit, v. 1,34 Sp. Gw.; sie kocht bei + 70°, zersetzt sich aber gleichzeitig.

Formylsuperjodid (*Berz.*)

(*Jodätherid Mitscherlich*; *Jodoform. Dumas.*)

Krystallisirt in gelben glänzenden Blättern; lässt sich b. + 100° unverändert sublimiren; zersetzt sich aber b + 120°.

	Dum.[4]).	*Mitsch.*[5]).	*At.*	*Ber.*
C...	3,20 —	„ —	2 —	3,117
H...	0,33 —	0,222 —	2 —	0,255
J...	96,47 —	„ —	6 —	96,628

1) *Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 113 – 154; *Pogg.* XXXI. 650 – 673 (L'Inst. Nr. 46 und 47).
2) *C. Löwig*; a. a. O. 1835.
3) *J. F. W. Johnston*; (Philos. Mag. Vol. II. p. 415.) *Pogg* XXXI. 585 – 589. 1834.
4) *J. Dumas* a. a. O.
5) *E. Mitscherlich*; *Pogg.* XXXIII. 331 – 336. 1834.

Chloro-Jodoform[1]).

			At.	Ber.
C..	6,01 —	5,98 —	1 —	5,82
H.	0,50 —	0,52 —	1 —	0,47
Cl	93,49 —	93,50 —	2 —	33,67
J			1 —	60,04

Atgw. = 1314,565.

Bromo-Jodoform = CHJ^2 Br.

Alkohol mit Platinsalzen.

Entzündliches Chlorplatinkalium. *Zeise.*

(*Elayl-Kalium-Platin-Chlorür. Berz. Acetyl Platinchlorür-Chlorkalium. Liebig.*)

Krystallisirt in citrongelben durchscheinenden Prismen.

Wasserfrei.

	Zeise[2]—[3]).			*Liebig.*			
			At.	Ber.	At.	Ber.
Pt....	52,92 —	„	— 2 —	53,16 —	2 —	53,30
Ka..	10,61 —	„	= 1 —	10,56 —	1 —	10,59
Cl...	28,64 —	„	— 6 —	28,62 —	6 —	28,69
C...	6,40 —	6,619	— 4 —	6,59 —	4 —	6,61
H....	1,07 —	1,198	— 8 —	1,07 —	6 —	0,81

Atgw. = 4640,05.

Das krystallisirte Salz enthält noch 2 At. Wasser, welche bei 115° ausgetrieben werden (= 4,675 p. C.)

= 2 Pt Cl + 2 ($2 H^2 C$ + Cl) + K Cl^2

oder = 2 (Pt Cl + $2 H^2$ C + Cl) + K Cl^2 (*Zeise*)

Entzündliches Chlorplatin = Pt Cl^2 + $2 H^2$ C = Ac H^2 + Pt Cl^4 (Acetylwasserstoff mit Platinchlorür) oder = $C^4 H^8$ + 2 Pt Cl^2 (1 At. Aetherol + 2 At. Platinchlorür) Gekohlenwasserstofftes Chlorplatin-Ammoniak = ($4 H^2$ C + Pt Cl^2) + ($N^2 H^6$ + Pt Cl^2).

Nach *Liebig*[4]) ist die rationelle Formel des Entzündlichen Chlorplatin = $C^4 H^6 Cl^2$ + Cl^2 Pt^2 = Aldehyd, in

1) *A. Bouchardat*; J. de Pharm. XXIII. 1837; *Lieb.* XXII. 225—236.
2) *W. C. Zeise*; *Pogg.* XXI. 497—541. 1830; und 542—549.
3) *W. C. Zeise*; *Pogg.* XL. 234—252; *Lieb.* XXIII. 1—11. 1837.
4) *J. Liebig*; *Lieb.* XXIII. 12—42.

welchem der Sauerstoff durch Chlor und das Wasser durch ein neues Platinchlorid vertreten ist, oder = $C^4 H^6 Pt$ + $Pt Cl^4$ = Acetylplatin-Platinchlorid.

„Es ist höchst wahrscheinlich, dass durch die Einwirkung von Platinchlorid auf Alkohol das Aethyloxyd des Alkohols in Wasser und Hydracetyl ($H^2 O$ und $Ac H^2$ [ölbildendes Gas]) zerfällt, welches letztere sich mit Platinchlorid zerlegt in Acetylplatinchlorür, Salzsäure und freies Chlor. Durch die Einwirkung der Salzsäure, in dem Moment ihres Freiwerdens, auf den Alkohol entsteht Aethylchlorür, und durch die Einwirkung des freien Chlors auf denselben Körper Acetyloxydhydrat (Aldehyd). Man kann annehmen, dass 3 At. Aethyloxyd in dem Alkohol sich zerlegen mit 4 At. Platinchlorid in 1 At. Acetyloxydhydrat (Aldehyd), 1 At. Wasser, 2 At. Acetylplatinchlorür und 8 At. Salzsäure. Denkt man sich in dem Acetylchlorür - Chlorwasserstoff = ($Ac Cl^2$ + $Cl^2 H^2$) (s. ob.) die Chlorwasserstoffsäure ersetzt durch eine gleichatomige Verbindung von Platin mit Chlor, so sind beide Verbindungen correspondirend.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 178).

„*Zeise* hält den Kohlenwasserstoff aus dem Alkohol, der in diese Verbindungen eingeht, für Aetherol, $C^4 H^6$. Geht man aber von der Menge aus, die davon in die Verbindung mit Platinchlorür eingeht, so ist sein Atomgewicht nur halb so gross, als das des Aetherols, d. h. es ist Elayl, $C^2 H^4$. Aus diesem Grunde nenne ich die angeführten Verbindungen Elaylplatin, Elaylplatinchlorür, Elaylplatinsalze. Die Theorie ihrer Bildung ist folgende: wenn das Chlor in dem Platinchlorid seine chemische Wirkung auf den Alkohol ausübt und Chlorwasserstoffsäure bildet, so entsteht durch die katalytische Einwirkung der letztern eine andre Zersetzung in dem Alkohol durch Katalyse, bei welcher 1 At. Alkohol $C^2 H^6 O$, in 1 At. Wasser und 1 At. Elayl zerfällt, und wobei diese höhere katalytische Theilung wahrscheinlich durch die Verwandtschaft des Platins zum Elayl bestimmt wird. Dass diese Theilung eine Folge der Katalyse ist, lässt sich leicht daraus beweisen, dass wenn das Platinchlorür mit Alkohol, worin Kalihydrat aufgelöst ist, behandelt wird, dieselbe Zersetzung von Alkohol in Aldehyd ent-

steht, dadurch dass sich der Wasserstoff mit dem Sauerstoff, welchen das Chlor aus dem Kali ausscheidet, zu Wasser verbindet, die Katalyse aber ausbleibt, und man metallisches Platin bekommt, welches mit keinem brennbaren Körper verbunden ist" (*Berzelius* Lehrb. VIII. 353).

Nach *Berzelius* sind also diese Verbindungen nach folgenden Formeln zusammengesetzt:

Elayl-Platinchlorür = $C^2 H^4 + Pt Cl^2$

Elayl-Kalium-Platin-Chlorür = $C^2 H^4$, $Pt Cl^2 + (Ka Cl^2 + Pt Cl^2)$

Elayl-Natrium-Platin-Chlorür = $C^2 H^4$, $Pt Cl^2 + (Na Cl^2 + Pt Cl^2)$

Elayl-Ammonium-Platin-Chlorür = $C^2 H^4$, $Pt Cl^2 + (N^2 H^8 Cl^2 + Pt Cl^2)$

Elayl-Ammoniak-Platin-Chlorür = $C^2 H^4$, $Pt Cl^2 + (N^2 H^6 + Pt Cl^2)$

Einwirkung des Chloräthers (Elaylchlorür[1]) auf Einfach-Schwefelkalium.

Elaylsulfuret.

		At.	*Ber.*
C...	39,89	38,61 — 2	40,33
H..	6,54	6,66 — 4	6,58
S...	53,04	53,04 — 1	53,09

Atgw. = 378,99.

Formel = $C^2 H^4 S$.

Auf Zweifach-Schwefelkalium.

Elaylbisulfuret.

Schmilzt bei einigen über 100°.

		At.	*Ber.*
C...	26,13	2	26,37
H...	4,74	4	4,30
C..	69,87	2	69,33

Atgw. ber. = 580,16.

Formel = $C^2 H^4 + 2 S$.

1) *C. Löwig* und *S. Weidmann*; J. f. pr. Ch. XIX. 426—435. 1840. *Pogg.* XLIX. 123—138. und XLVI. 64.

Auf Dreifach-Schwefelkalium.

Elaylsupersulfuret.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C..	12,57 —	12,04 —	2 —	12,90
H..	2,21 —	2,53 —	4 —	2,11
S..	85,41 —	85,41 —	5 —	84,99.

Atgw. = 1183,65.

Verhalten zu Schwefelwasserstoff-Schwefelkalium.

Schwefelelayl-Sulfhydrat.

(*Elaylmercaptan*)

Bleiverbindung.

		At.	*Ber.*
C...	8,71 —	2 —	8,16
H...	1,71 —	4 —	1,33
S...	21,60 —	2 —	21,46
Pb..	68,05 —	1 —	69,04

Atgw. = 1874,66.

Formel = PbS + $(C^2 H^4)$ S.

Wasserstoffverbindung = H^2 S + $(C^2 H^4)$ S.

Schwefelelaylschwefelsäure *Berz.*

(*Schwefelätherin-Schwefelsäure. Löwig.*)[1]

(Barytsalz.)

			At.	*Ber.*
C...	7,23 —	7,33 —	2 —	6,51
H...	1,79 —	1,67 —	6 —	1,59
O...	30,11 —	29,45 —	7 —	29,77
S...	20,53 —	21,20 —	$2^1/_2$ —	21,41
BaO..	40,32 —	41,35 —	1 —	40,71.

Atgw. berechnet = 2349,80.

Formel = BaO SO^3 + SO^3, $(C^2 H^4 S^{\frac{1}{2}})$

„Diese empirische Formel ist, wenn sie auch richtig sein mag, im hohen Grade irrationell. Nimmt man an, dass

1) *Löwig* und *Weidmann*; *Pogg.* XLVI. 45—91.

darin 2 At. Schwefelsäure verbunden seien mit einem Paarling, welcher entweder aus $C^4 H^8 . S + 2 SO^3$ oder aus $2 C^4 H^8 + 3 SO^3$ besteht, z. B. $2 SO^3 + (2 C^4 H^8 + 3 SO^3)$ so ist wenigstens die Ungereimtheit mit dem halben Atom beseitigt, aber es fehlt uns noch sehr an Erfahrungen, ob eine solche Zusammensetzungsart annehmbar ist." (*Berz.* Jahrsber. XXI. 437.)

Zersetzungsproducte der Essigsäure und der essigsauren Salze.

Aceton. Essiggeist.

(*Oenyloxydhydrat; Mesityloxydhydrat; Mesitic-Alkohol.*)

Sp. Gew. b. 18° = 0,7921; Kochpunkt b. 55°,6 C. (*Lieb.*) b. 56° C. (*Dumas*. Nach *Robiquet* ist der Siedepunkt bei 58—59° und das Sp. Gew. = 0,7975 bei 13°. Dichtigkeit des Dampfes gef. = 2,006 und 1,9989 (mittelst des *Gay-Lussac*'schen App. v. *Dumas*); ber. = 2,007 $C^3 H^6 O$ = 2 Vol.

	Liebig[1]). (3 Anal.)	*Dum.*[2]).	*Fremy*[3]). (A. d. Citronens.)	*Rob.*[4]). *At.*	*Ber.*
C..	62,498 — 61,936	— 62,44	— 62,66	— 62,20 — 3	— 62,52
H..	10,470 — 10,430	— 10,20	— 10,64	— 10,33 — 6	— 10,27
O..	27,041 — 27,552	— 27,36	— 26,70	— 27,40 — 1	— 27,21.

Atgw. = 366,753; das doppelte = 733,506.

Das von *Frémy* analysirte Aceton war durch Destillation des Zuckers mit Kalk dargestellt worden.

„Der Essiggeist ahmt bis zu einem gewissen Grade den Wein- und Holzgeist nach. Die Säuren katalysiren ihn ganz auf dieselbe Weise, wie jene; von 2 At. Essiggeist $C^6 H^{12} O^3$ geht 1 At. Wasser ab und es bildet sich ein ätherartiger Körper, der aus $C^6 H^{10} + O$ besteht; die Katalyse geht aber mit grosser Leichtigkeit noch weiter, es werden 2 At. Sauer-

1) *J. Liebig*; *Lieb.* I, 223—230. 1832.
2) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. XLIX, 208—210. 1832.
3) *Edmd Fremy*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 5—24; *Lieb.* XV. 277—288. 1835. J. f. pr. Ch. V. 347—357.
4) *Robiquet*; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 68—87; *Lieb.* XXV. 138—150. 1838.

stoff und 4 At. Wasserstoff abgeschieden und es bleiben $C^6 H^8$." (*Berzelius* Lehrb. VIII. 698).

Frémy erhielt bei der Destillation des Zuckers mit Kalk noch eine andre Substanz, welche er

Metaceton[1]).

nennt und von folgender Zusammensetzung fand:

Oelartige Flüssigkeit; siedet b. 84°.

			At.	*Ber.*
C....	73,4 —	73,60 —	6 —	73,7
H...	10,2 —	10,04 —	10 —	10,0
O...	16,4 —	16,36 —	1 —	16,3.

Sie hat also dieselbe Zusammensetzung wie der Mesitäther von *Kane*; es ist jedoch noch völlig unbekannt geblieben, in welcher Beziehung beide zum Aceton stehen.

Durch Einwirkung des schmelzenden Kalihydrats auf Rohrzucker, Gummi, Stärkmehl und Mannit bildet sich nach *Gottlieb* eine neue Säure, die

Metacetonsäure.

(Silbersalz.)

			At.	*Ber.*
C...	19,76 —	19,72 —	6 —	20,05
H...	2,74 —	2,82 —	10 —	2,74
O...	13,54 —	13,77 —	3 —	13,24
AgO..	63,96 —	63,69 —	1 —	63,97.

Atgw. der wasserfreien Säure = 817,51.

Silbersalz = $C^6 H^{10} O^3 + AgO$.

Freie Säure = $C^6 H^{10} O^3 + H^2 O$.

Doppelsalz von metacetonsaurem Silberoxyd mit essigsaurem Silberoxyd = $(C^4 H^6 O^3 + AgO) + (C^6 H^{10} O^3 + AgO)$.

Ein secundäres Zersetzungsproduct bei der Darstellung des Aceton ist das

---

1) *Edmd. Frémy* a. a. O.
2) *Joh. Gottlieb*; *Lieb.* LII. 121—130. 1844.

Dumasin[1]).

Brenzliches Oel; siedet b. 120°; Dichtigkeit des Dampfes gef. = 5,204; ber. = $\frac{10,6313}{2}$ = 5,3156.

		At.	*Ber.*
C...	78,82	— 10	— 79,30
H..	10,44	— 16	— 10,35
O...	10,72	— 1	— 10,35.

Mesitylen[2]).

(*Oenol. Berz.*)

Farblose, ölartige Flüssigkeit; kocht b. 135°,5. Sp. Gew. des Dampfes gef. = 2,914; berechnet = $\frac{5,6096}{2}$ = 2,8018. (*Cahours*)[3]).

				At.	*Ber.*
C...	90,14	— 88,59	— 90,08	— 6	— 90,19
H...	10,39	— 10,29	— 10,55	— 8	— 9,81.

Mesitäther[4]).

(*Mesityloxyd; Oenyloxyd.*)

Destillirt b. 120° unverändert über.

			At.	*Ber.*
C....	73,60	— 72,72	— 6	— 73,88
H...	10,59	— 10,52	— 10	— 10,05
O....	15,81	— 16,76	— 1	— 16,07.

Atgw. = 621,026.

„Der theoretische Ausdruck der Versuche von *Kane*, welche denen von *Dumas* und *Péligot* über das Acetyl nachgebildet sind, scheint aber der wahren Constitution des Acetons nicht zu entsprechen. Die Ansicht über die Constitution des Alkohols, als des Hydrats eines organischen Oxyds von basischen Eigenschaften, erhält die bestimmteste Richtung dadurch, dass der Aether, wenn er aus seinen Verbindungen

---

1) *Rob. Kane*; *Pogg.* XLIV. 494—496. 1838.
2) *Rob. Kane*; *Pogg.* XLIV. 473—494; J. f. pr. Ch. XV. 129—155. 1838.
3) *A. Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 104; J. f. pr. Ch. XVII. 229; *Lieb.* XXX. 302. 1839.
4) *R. Kane*; a. a. O.

abgeschieden wird, die Fähigkeit besitzt, Wasser wieder aufzunehmen und damit wieder Alkohol zu bilden. Aus keiner der von *Kane* beschriebenen Verbindungen, welche aus Aceton dargestellt sind, ist man aber im Stande das Aceton wiederherzustellen. Der Aether ist ein „Oxyd", weil er sich mit Säuren zu gleichen Atomgewichten verbindet; er bildet Doppelsalze, worin 1 At. Säure von dem Aethyloxyd, das andre Atom von einem Metalloxyd neutralisirt ist. Weder das Aceton noch das Mesityloxyd gehen Verbindungen ähnlicher Art ein. In den Verbindungen des sogenannten Mesityloxyds mit Schwefelsäure hat die Säure ihre ganze Sättigungscapacität unverändert beibehalten; das Mesityloxyd kann darum nicht als Basis, sondern muss in dem nämlichen Zustande darin enthalten sein, wie die Benzoesäure in der Benzoeunterschwefelsäure." (*Liebig* Org. Chem. S. 181. u. 182).

Berzelius hat dem Radical der von *Kane* beschriebenen Verbindungen den Namen Oenyl beigelegt.

Mesitylchlorid.

(*Oenylchlorür.*)

Oelartige Flüssigkeit; schwerer als Wasser; wird durch die Wärme zersetzt.

		At.	*Ber.*
C....	47,27	— 6 —	47,66
H...	6,67	— 10 —	6,49
Cl....	„	— 2 —	45,85

Atgw. = 963,68.

Mesityljodid = $C^6 H^{10} J^2$.

Einwirkung von Chlor auf den aus essigsauren Salzen entstehenden Kohlenwasserstoff[1]).

C....	7,51	— 8,14 —	8,20
H...	0,12	— 0,21 —	0,20
Cl...	82,37	— 81,55 —	81,60.

Betrachtet man den Wasserstoff als zufällig, so stim-

1) *J. Dumas; Lieb.* XXXIII. 187 — 189. 1840.

men diese Analysen mit der des Chlorkohlenstoffs $C^2 Cl^8$ überein.

Acechlorplatin[1]).

(*Mesityloxyd-Platinchlorür Liebig*; *Oenyloxyd-Platinchlorür Berz.*)

		At.	*Ber.*
Pt....	53,5883	— 1 —	53,6920
Cl....	19,1010	— 2 —	19,2710
C...	19,4260	— 6 —	19,6660
H...	2,8980	— 10 —	2,7166
O...	4,9867	— 1 —	4,3537.

Atgw. = 2296,930.

= $PtCl^2 + C^6 H^{10} O$ oder 1 At. Platinchlorür + 1 At. Oenyloxyd oder Mesityloxyd.

Verhalten des Acetons zu Sauerstoffsäuren.

Mesitylschwefelsäure[2]).

(*Oenyloxyd-Schwefelsäure.*)

Die freie Säure ist sehr unbeständig; beim Eindampfen zersetzt sie sich.

Kalksalz

		At.	*Ber.*
SO^3	—	1 —	33,8
} .. 57,00			
CaO	—	1 —	24,1
C.....	30,29	— 6 —	31,0
H...	4,40	— 10 —	4,2
O...	„	— 1 —	6,9

Atgw. = 1478,21

Das krystallisirte Salz enthält noch 1 At. (= 7,2 p. C.) Wasser, welches in der Wärme ausgetrieben wird; die Zusammensetzungsformel is also:

$$Ca, SO^3 + C^6 H^{10} O + aq.$$

Me-

1) *W. C. Zeise*; *Pogg.* XLVII. 478—480 und LI. Ergänzungsband I, 155—181 und 312—334; *Lieb.* XXXIII. 29—80. 1840; J. f. pr. Ch. XX. 192—234.

2) *Rob. Kane*; a. a. O.

Mesityl-Doppeltschwefelsäure.

(*Persulfomethylic-Acid; Oenyloxyd-Doppeltschwefelsäure.*)

Diese Säure lässt sich ebenfalls im freien Zustande nicht ohne Zersetzung eindampfen.

			At.	*Ber.*	
SO^3		—	2	40,93	
	... 70,50				70,02
CaO		—	2	29,07	
C.....	18,52	—	6	18,76	
H....	3,33	—	12	3,06	
O...	„	—	2	8,16	

Atgw. = 2335,391.

$= 2\,Ca, SO^3 + C^6 H^{10} O + aq.$

Das Barytsalz ist ganz analog zusammengesetzt.

Aceton und Phosphorsäure.

Kane hat eine Verbindung dargestellt, welche er Mesitylphosphorsaures Natron nennt, als deren Zusammensetzung er angiebt:

$$Na\,O, P^2 O^5 + C^6 H^{10} O + 5\,aq.$$

Es hinterliess beim Glühen 48,8 p. C. phosphorsaures Natron.

Mesityl-Unterphosphorige Säure.

Die freie Säure bildet ein Gewebe amianthähnlichen Krystallen.

Barytsalz

				At.	*Ber.*
Ph....	„	—	„	2	18,6
Ba....	44,00	—	„	1	43,8
C.....	20,40	—	19,49	6	21,0
H....	4,00	—	3,65	12	3,5
O...	„	—	„	3	13,7

$= Ba\,O, Ph^2 O + C^6 H^{10} O + H^2 O$

Hiermit stimmt aber nicht die Quantität im phosphorsauren Baryt, welche nach der Oxydation mit Salpetersäure zurückbleibt; dieser würde nämlich ein Phosphorgehalt von nur 13,76 p. C. entsprechen; es lässt sich aber auch hieraus mit Sicherheit keine Formel aufstellen. „Am wahrscheinlichsten noch ist die Vermuthung, dass hier zwei Oxydations-

stufen des Phorphors mit Oenyloxyd verbunden sind, als ein Gemenge von zwei schwerlöslichen Barytsalzen gegeben haben. In jeder Hinsicht ist die Zusammensetzung dieser sauren Körpers als unbekannt zu betrachten; zu ihrer Ermittelung sind neue Versuche erforderlich." (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 707).

Aceton und Salpetersäure.

Salpetrigsaures Pteleyloxyd.

Verträgt 100° ohne zu verdampfen; schwerer als Wasser; kann nicht ohne Zersetzung destillirt werden.

Kane erhielt bei der Analyse dieser Substanz keine bestimmte Resultate; bei einer erhielt er 50,43 p. c. Kohlenstoff und 4,35 Wasserstoff; bei einer andern C = 44,3 und H = 4,02. *Kane* nimmt für die Zusammensetzung folgende Formel an:

$$C^6 H^6 O + N^2 O^3,$$

welche C = 42, 8 und H = 3,5 erfordert.

Mesitic-Aldehyd.

(*Pteleylaldehyd.*)

Rothgelbes schwerflüssiges Liquidum.

			At.	*Ber.*
C....	65,95	— 63,70	— 6	— 64,8
H...	7,00	— 7,22	— 8	— 7,0
O...	27,05	— 29,08	— 2	— 28,2

Atgw. = 633,506.

Nach *Kane* ist die Zusammensetzung = $C^6 H^6 O + H^2 O$; welches sich also zum Pteleyloxyd verhält, wie die Formel des Essigaldehyd zur unteracetyligen Säure. „Von einer andern Seite kann er ganz einfach als ein Oxyd von Oenol betrachtet werden, und ist dann entweder $C^6 H^8_+ 2 O$, oder $C^3 H^4 + O$, je nachdem 1 At. Oenol 6 oder 3 At. Kohlenstoff enthält. Diese Fragen werden wahrscheinlich entschieden durch Untersuchung seiner Verbindungen mit Salzbasen." (*Berzelius* Lehrb. VII. 713.)

setzungsprodukte des Acetons und Mesitylens durch Chlor.

Mesitic-Chloral.

Farblose, schwere, ölartige Flüssigkeit; Sp. Gew. = 1,331; siedet b. c. + 126°,5, und wird beim Kochen theilweise zersetzt.

				At.	*Ber.*
C...	28,48	30,25	30,04	6	28,86
H...	3,00	3,64	3,44	8	3,13
Cl...	56,83	-	-	4	55,48
O...	11,69	-	-	2	12,53.

Dumas hatte diesen Körper schon früher analysirt und selben Resultate erhalten; *Liebig*[1]) erhielt bei einer nur mal angestellten Analyse C = 28,0; H = 2,8; Cl = 6 und O = 16,0 (Org. Chem. S. 185). — „Offenbar gert dieser Körper nicht zu derselben Zusammensetzungsweise, e das Chloral, sondern es ist darin ein und dasselbe Raal vertheilt zwischen Sauerstoff und Chlor, und dieses Raal ist Oenol. Seine rechte Formel ist also entweder C^6 Cl^8 + C^6 H^8 O^4 oder C^3 H^4 Cl^4 + C^3 H^4 O^2." (*Berlius* a. a. O. S. 714). — Durch Einwirkung von Kalihytlösung bildet sich das Kalisalz einer neuen Säure, wele *Kane* Pteleic-Acid nennt und als C^6 H^6 O^3 + H^2 O rachtet. „Es ist wahrscheinlich, dass die Analyse dieneuen Säure und die Bestimmung ihres Atomgewichtes ch das wahre Atomgewicht mehrerer der nun angeführten ien Körper bestimmen werde." (*Berzelius.*)

Pteleylchlorid.

Krystallinische Masse; kann bei einer sehr hohen Temperatur ohne Zersetzung sublimirt werden.

			At.	*Ber.*
C....	50,66	49,15	6	48,87
H...	4,00	4,34	6	3,99
Cl....	„	„	2	47,14

Atgw. = 938,721.

Pteleyljodid = C^6 H^6 J^2.

---

[1]) *J. Liebig; Lieb.* I. 223—230. 1832.

Essigsaures Kali mit arseniger Säure.

Alkarsin. Kakodyloxyd.

(*Cadet'sche Flüssigkeit.*)

Sp. Gw. b. + 15° = c. 1,462; siedet b. c. 150°, zersetzt sich bei 195°.

Unter — 23° erstarrt es zu weissen seidenglänzenden Schuppen.

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 7,555 (*Bunsen* 1841); ber. = $\frac{15,6619}{2}$ = 7,8324; nach der *Dumas*'schen Formel = 7,2818

	Bunsen [1] (1837; 4 Anal. v. 3 verschied. Darstellgn.)		(1839)		*Dum.* [2]
C...	22,51 —	21,21 —	21,76 —	21,56 —	23,60
H...	5,75 —	5,19 —	5,27 —	5,34 —	5,66
As...	71,84 —	73,58 —	66,12 —	66,38 —	69,30
O...	0,00 —	0,00 —	6,85 —	7,63 —	0,00

	Bunsen		*Dumas*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	4 —	21,52 —	4 —	23,1
H..	12 —	5,27 —	12 —	5,6
As..	2 —	66,12 —	2 —	71,3
O..	1 —	6,85.		

Bei seiner ersten Untersuchung hatte *Bunsen* den Sauerstoff übersehen und den ganzen Verlust für Arsenik genommen. Das Alkarsin bildet sich, indem 2 At. Essigsäure mit 1 At. arseniger Säure sich zu Alkarsin und Kohlensäure zersetzen.

Nach *Liebig* (Org. Ch. S. 180) lässt sich das Alkarsin als eine Verbindung von Acetyloxyd mit Arsenwasserstoff $AcO + As^2 H^6$ betrachten, nur mit dem Unterschied, dass in dem letztern 1 At. Wasser, wie in allen Amoniaksalzen, enthalten ist, der im Alkarsin fehlt.

Berzelius hält die Ansicht für die wahrscheinlichste, nach welcher in organischen Radicalen der Stickstoff durch

1) *R. Bunsen; Pogg.* XL. 219—233. 1837; J. f. pr. Ch. X. 473—477; und (Brief an *Liebig*) *Lieb.* XXXI. 175—180. 1839; und *Lieb.* XXXVII. 1—57. 1841; und *Lieb.* XLI. 14—46. 1842; und *Lieb.* XLVI. 1—48. 1843.

2) *J. Dumas; Lieb.* XXVII. 148—150. 1838.

Arsenik vertreten werden könne, so dass diese Körper also ein gemeinschaftliches Radical = $C^4 H^{12} As^2$ haben, welches er Kakodyl nennt, und welches sich mit Sauerstoff, Schwefel, Salzbildern u. s. w. verbinden kann. Dieser Ansicht ist auch *Bunsen* beigetreten.

Es ist später (1842) *Bunsen* wirklich gelungen dieses Radical zu isoliren; er fand es bei der Analyse zusammengesetzt:

Kakodyl.

Kocht bei nahe 170°; b. — 6° erstarrt es zu grossen prismatischen Krystallen; an der Luft entzündet es sich augenblicklich von selbst.

Dampfdichte gef. = 7,101; ber. = $\frac{14,563}{2}$ = 7,281.

			At.	Ber.
C...	22,30 —	22,23 —	4 —	23,15
H...	5,48 —	5,33 —	12 —	5,67
As...	71,29 —	71,00 —	2 —	71,18
	Atgw. =	1320,714.		

Dies Radical oxydirt sich beim Zutritt von wenig Sauerstoff zuerst zu Oxyd (Alkarsin) und darauf zu Säure (Alkargen); es verbindet sich mit Chlor u. s. w. und bildet mit andern Basen Doppelsalze.

Para-Kakodyloxyd.

Aetherartige Flüssigkeit, raucht nicht an der Luft und verwandelt sich in der Luft oder in Sauerstoff nur sehr langsam in Kakodylsäure. An der Luft bis 60° — 70° erhitzt explodirt es heftig.

(5 Anal.)			At.	Ber.
C...	21,38 —	21,90 —	4 —	21,52
H .	5,41 —	4,38 —	12 —	5,36
As..	63,03	73,28 —	2 —	66,17
O..	-	—	1 —	7,04

Kohlenstoff und Wasserstoff wurden bei allen Analysen in demselben Verhältniss wie im Kakodyloxyd gefunden. Es scheint sich dadurch zu bilden, dass aus dem Kakodyloxyd bei einem sparsamen Luftzutritt allmählig eine in Wasser lösliche Verbindung von Kakodylsäure und Kakodyloxyd bildet, welche bei der Destillation zersetzt wird, wobei Kakodyl-

oxyd in Gestalt einer flüchtigen isomerischen Modification übergeht. Dieser neue Körper hat in Gasform d. Sp. Gw. = 6,816; also nicht das des Kakodyloxyd; nimmt man aber an, dass 7 Vol. (Kakodyloxyd angenommen = 2 Vol. Kakodyl und 1 Vol. Sauerstoff) sich zu 5 Vol. verdichtet haben, so wird das darnach berechnete Spec. Gw. = 6,49; diese Condensation ist jedoch weniger wahrscheinlich (*Bunsen* s. *Berzelius* Jahresb. XX. 535.)

Mit Salpetersäure giebt das Kakodyloxyd eine gepaarte Säure = $N^2 O^5 + 3$ KdO (Kd = Kakodyl = $C^4 H^{12} As^2$). *Bunsen* hat das Silbersalz untersucht und zusammengesetzt gefunden:

Kakodylsalpetersaures Silberoxyd,

		At.	*Ber.*
C....	14,46	12	14,35
H....	3,61	36	3,52
As..	45,54	6	44,13
N..	2,70	2	2,77
O..	12,20	9	14,08
Ag..	21,42	1	21,15

= AgO, $N^2 O^5 + 3$ KdO.

Bei der Bildung des Chlorarsins erhält man als Nebenproduct das

Erytrarsin.

		At.	*Ber.*
C...	8,58	4	8,73
H..	2,08	12	2,14
As..	81,56	6	80,56
O..	7,78	3	8,57,

Atgw. = 3500,88.

Kakodylsäure. Alkargen.

Glänzende, farblose, vierseitige Prismen; verträgt nahe + 200°; bei dieser Temperat. schmilzt es unter theilweiser Zersetzung; erstarrt erst b. 90° wieder zu einer krystalinisch strahligen Masse. — Bei 230° zersetzt es sich vollständig.

(1837)	(1843) (3 Anal.)		At.	Ber.
C... 16,97	— 17,44	— 17,24	— 4	— 17,84
H.. 4,58	— 5,04	— 4,82	— 14	— 5,09
O... 27,43	— 21,28	— „	— 5	— 23,36
As.. 50,72	— 56,27	— „	— 2	— 53,71

Atgw. = 1712,9.

Bunsen leitete anfangs (1837) die Formel $C^4 H^{14} As^2 O^5$ aus seinen Analysen ab. Aus theoretischen Gründen änderte *Liebig* diese Formel in $C^4 H^{14} As^2 O^4$ um; das Alkargen enthält nämlich nach ihm die Elemente des Essigsäurehydrats und Arsenwasserstoffs und besitzt eine dem neutralen essigsauren Ammoniak ähnliche Constitution = AcO^3, $As^2 H^6$ + aq.

Bunsen fand durch seine spätern Analysen diese Atomzahl bestätigt und er stellte für die Kakodylsäure die rationelle Formel auf:

$$H^2 O + C^4 H^{12} As^2 O^3,$$

Das Wasseratom kann durch 1 At. Metalloxyd ersetzt werden. *Bunsen* hat ferner folgende salzartige Verbindungen dieser Säure untersucht:

Neutrales Silbersalz = $C^4 H^{12} As^2 O^3 + AgO$

Saures - - = $3 (C^4 H^{12} As^2 O^3) + AgO + 2 H^2 O$,

Kakodylsaures Kupferoxyd mit Kupferchlorid = $2 (CuO, 2 KdO^3) + 7 Cu Cl^2$.

Den Sauerstoffverbindungen des Kakodyls entsprechen folgende

Schwefelstufen.

Kakodylsulfür [1]).

Bei — 40° noch nicht fest; Kochpunkt weit über dem des Wassers, destillirt aber leicht mit den Dämpfen des Wassers über.

Dampfdichte gef. = 7,72; ber. = $\frac{10,802}{2}$ = 8,99.

			At.	Ber.
C...	20,49 —	20,35 —	4 —	20,1
H...	5,02 —	5,01 —	12 —	4,9
As...	62,22 —	„ —	2 —	61,6
S..	12,17 —	„ —	1 —	13,2

1) *R. Bunsen*; a. a. O. 1841.

„Das Kakodyl hat dieselben Verbindungsgrade mit Schwefel, wie mit Sauerstoff: KdS, KdS^2 und KdS^3. Der Zwischengrad hat den grössten Bestand und besteht offenbar aus KdS + KdS^3; dagegen kann KdS^3, wie es scheinen will, nicht für sich dargestellt werden. Es ist ein Sulfid, welches bestimmte und stabile Schwefelsalze bildet, und KdS ist eine Schwefelbasis.“ (*Bunsen* s. *Berzelius* Jahresber. XXIII. S. 565.)

Kakodylsulfid. [1])

(*Kakodyl — Sulfokakodylat.*)

Schöne weisse Krystalle, welche b. 50° schmelzen.

			At.	*Ber.*
C...	17,62	— 17,07 —	4 —	17,74
H...	4,34	— 4,28 —	12 —	4,34
As..	54,88	— 55,04 —	2 —	54,56
O..	23,21	— 23,55 —	2 —	23,35

Atgw. ber. = 1720,6.

$C^4 H^{12} As^2 S^2 = C^4 H^{12} As^2 S + C^4 H^{12} As^2 S^3$.

Das eine Atom Kakodyl lässt sich fast durch alle Metalle ersetzen; es wurden folgende Verbindungen dargestellt und untersucht:

Gold-Sulfokakodylat = $Au^2 S + KdS^3$
Kupfer- „ „ = $Cu^2 S + KdS^3$
Wismuth- „ „ = $BiS + KdS^3$
Blei- „ „ = $PbS + KdS^3$
Antimon- „ „ = $Sb^2 S^3 + 3 KdS^3$.

Halogenverbindungen.

Kakodylchlorür [2]) (Chlorarsin).

Bei — 45° noch flüssig; kocht b. 109°,3.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,56; ber. = $\frac{19,441}{4}$ = 4,86.

	(1839)	(1841)		*Ber.*
C...	17,62	— 17,83 —	17,57 — 4 —	17,32
H...	4,29	— 4,37 —	4,34 — 12 —	4,24
Cl..	18,84	— 22,90 —	„ — 2 —	25,10
As...	55,15	— „ —	„ — 2 —	53,34

= Kd + Cl^2.

1) *Bunsen*; a. a. O. 1843.
2) *Bunsen*; 1839 und 1841.

Kakodylcyanür.

Campherähnliche Substanz; schmilzt b. 32°,5 C; und kocht b. c. 140°. Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,63; ber. = $\frac{18,191}{4}$ = 4,547.

			At.	*Ber.*
C...	28,24 —	27,72 —	6 —	27,79
H..	4,57 —	4,66 —	12 —	4,53
N...	11,10 —	11,01 —	2 —	10,74
As...	56,04 —	56,81 —	2 —	56,96

= $C^4 H^{12} As^2 + N^2 C^2$.

Kakodyljodür.

Bei — 10° noch flüssig; Kochpunkt bedeutend über 100°; destillirt aber leicht mit den Wasserdämpfen über.

Dampfdichte ber. = $\frac{23,264}{4}$ = 5,816.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	10,21 —	10,84 —	4 —	10,55
H...	2,58 —	2,61 —	12 —	2,58
As..	„ —	31,47 —	2 —	32,43
J...	„ —	55,25 —	2 —	54,44

= $C^4 H^{12} As^2 + J^2$.

Quecksilberchlorid-Kakodyloxyd.

			At.	*Ber.*
C...	6,23 —	6,26 —	4 —	6,32
H..	1,76 —	1,76 —	12 —	4,55
As..	19,25 —	„ —	2 —	19,43
O..	3,94 —	„ —	1 —	2,06
Hg...	50,80 —	50,70 —	2 —	52,33
Cl...	18,02 —	„ —	4 —	18,30

Formel = $KdO + Hg^2 Cl^4$ oder = $KdCl^4 + Hg^2O$.

Das Kakodyl bildet mit andern Basen Doppelsalze; *Bunsen* hat folgende Chlordoppelsalze untersucht:

Kupfer-Kakodylchlorür = $Cu^2 Cl^2 + KdCl^2$

Platin- „ „ = $PtCl^4 + KdCl^2$.

Durch Kochen mit Wasser wird diese Verbindung zersetzt, es scheiden sich grosse nadelförmige Krystalle ab, welche nach folgender Formel zusammengesetzt sind;

$PtCl^2 + KdO + H^2O$; das Wasseratom wird bei + 164° ausgetrieben. Diese Verbindung reagirt sauer; wird mit salpetersaurem Silberoxyd alles Chlor genau ausgefällt, so erhält man eine schwierig in feinen Nadeln krystallisirende, schwache Säure = $PtO, KdO + H^2O, N^2O^5$. Durch Chlorkalium wird sie in salpetersaures Kali und in $PtCl^2 KdO + H^2O$ verwandelt; wird dieses mit schwefelsaurem Silberoxyd gefällt, so erhält man beim Eindampfen feine Krystallnadeln von $PtCl^2 KdO + H^2O, SO^3$.

Basisches Chlorkakodyl.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 5,46; ber. = $\frac{21,41}{4}$ = 5,35.

C...	18,21	— 4	—	18,22
H...	4,43	— 12	—	4,46
As...	56,61	— 2	—	56,04
Cl....	19,28	— $1^1/_2$	—	19,79
O...	1,47	— $^1/_4$	—	1,47

Formel = $KdO + 3\ KdCl^2$.

Basisches Bromkakodyl.

			At.	Ber.
C...	14,35	— 14,84 —	4	— 14,70
H...	3,55	— 3,67 —	12	— 3,60
As..,	45,15	— „ —	2	— 45,21
Br..,	34,60	— „ —	$1^1/_2$	— 35,29
O...	2,35	— „ —	$^1/_4$	— 1,20

Formel = $KdO + 3\ KdBr^2$.

Kakodylsuperchlorid = $C^4 H^{12} As^4 Cl^6 + 3\ H^2O$ (?).

Basisches Kakodylsuperchlorid [1]).

			At.	Ber.
C,..	13,91	— 13,79 —	12	— 13,88
H...	4,58	— 4,64 —	48	— 4,57
As..	„	— „ —	6	— 43,01
O..	„	— „ —	12	— 18,30
Cl...	20,12	— „ —	6	— 20,24

Atgw. = 6557,95

Formel = $2\ KdO^3 + KdCl^6 + 6\ H^2O$.

1) *R. Bunsen*; a. a. O. 1843.

Durch Erhitzen dieser Verbindung entwickelt sich eine Gasart von folgender Zusammensetzung

Sp. Gw. des Dampfes gef. = 1,763; ber. = $\frac{6,9662}{4}$ = 1,7415.

C...	23,78	— 2 —	24,01
H...	5,92	— 6 —	5,92
Cl...	67,79	— 2 —	70,07

Atgw. = 631,6.

Es ist also Methylchlorür = $C^2 H^6 Cl^2$.

Quecksilberoxyd-Kakodylsuperchlorid = $Hg^2 O^2 + KdCl^6 + H^2O$.

Kakodylsaures Kakodylchlorid = $2\ KdO^3 + 3\ KdCl^4$.

Basisches Kakodylsuperbromid = $Kd\ Br^6 + 3\ KdO^3 + 12\ H^2O$.

Durch Erhitzen des letztern bildet sich Methylbromür = $C^2 H^6 Br^2$. Dieses ist einige Grad unter 17°C. flüssig; Sp. Gw. des Dampfes gef. = 3,155; ber. = $\frac{12,8851}{4}$ = 3,321.

Basisches Kakodylsuperfluorid.

			At.	*Ber.*
C...	15,33	— „ —	12	— 15,18
H..	4,43	— 4,41 —	42	— 4,37
As...	„	— „ —	6	— 47,05
Fl...	23,38	— „ —	6	— 23,40
O...	„	— „ —	6	— 10,00

Atgw. = 5995,1.

Formel = $2\ KdFl^6 + KdO^3 + 3\ H^2O$.

„Durch die Untersuchungen der angeführten Verbindungen scheint also die Idee von zusammengesetzten Radicalen auf das bestimmteste bewiesen zu sein. Das Kakodyl ist ein zusammengesetztes Metalloid, welches sich mit andern Metalloiden (Sauerstoff, Schwefel, Salzbildern) in multiplen Proportionen vereinigt, und die Natur dieser Verbindungen wird durch das damit verbundene einfache Metalloid bedingt; es wird eine Basis, eine Säure, ein Sulfid, und mit Salzbildern ein salzartiger Körper; und hier nimmt, gleichwie zwischen den einfachen Metalloiden, das Vereinigungsstreben mit der vermehrten Anzahl der Multipla ab.“ (*Bunsen* in *Berzelius* Jahrsb. XXIII. S. 568.) „Schwerlich gibt

es einen handgreiflicheren Beweis für die Richtigkeit der Ansichten, zufolge welcher die organischen Zusammensetzungsarten als Verbindungen zusammengesetzter Radicale mit einfachen elektronegativen Körpern betrachtet werden, denn ein so durch alle Einzelheiten durchführbares Beispiel von einem zusammengesetzten Radikal haben wir bis jetzt noch nicht gehabt, wenn nicht das Cyan, welches jedoch, in seiner Eigenschaft als zusammengesetzter Salzbilder, eine andere Art von organischen Radicalen darstellt." (*Berzelius;* Jahresb. XX. S. 537.)

„*Bunsen* hat durch diese Untersuchung seinen Namen in der Wissenschaft unvergesslich gemacht. Die Mitwelt ist es schuldig, ihm ihre Erkenntlichkeit für die Ausmittelung eines so wichtigen und so gefährlich zu bearbeitenden Gegenstandes auszudrücken, eine Forschung, von der wohl mit Recht gesagt werden kann, dass sie wenig zu wünschen übrig lässt." (*Berzelius* Jahresber. XXI. 503).

Zuckerarten.

Rohrzucker.

Geschobene, unregelmässig sechsseitige Prismen; Sp. Gew. = 1,6065; b. 180° (*Peligot*) 142° (*Proust*) schmilzt er zu einer klebrigen Flüssigkeit; b. 210—220 verliert er Wasser und wird zu Caramel.

Wasserhaltiger krystallisirter Zucker.

	G-L. u. *Th.*[1])	*Bz.*[2])	*Prt.*[3])	*Br.*[4])	
C...	42,47 —	42,225 —	42,85 —	42,099 —	42,389
H..	6,90 —	6,600 —	6,44 —	6,561 —	6,269
O..	50,63 —	51,175 —	50,71 —	„ —	„

1) *Gay-Lussac* und *Thenard*; Ann. de Chim. LXXIV. 47—64; *Gilb.* XXXVII. 401—414; Tr. Journ. XIX. 2. 290—306. 1810.
2) *J. Berzelius;* Ann. de Chim. XCII 141—159; XCIV. 5—33 und 170—190; und 295—323; XCV. 51—90; Tr. N. Journ. I. 1. 130—242. 1817.
3) *Will. Prout*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 366—378 (Phil. Transact. f. 1827) *Pogg.* XII. 263—274.
4) *C. Brunner*; *Pogg.* XXXIV. 319; *Lieb.* XIV. 319—321. 1835.

	Rich.[1])	*At.*	*Ber.*
C...	42,02	12	42,58
H..	6,40	22	6,37
O...	51,58	11	51,05

Wasserfreier an Basen gebundener Zucker.

	Bz. (A. d. Bleiverbdg.)	*At.*	*Ber.*
C....	44,99	12	44,917
H...	6,41	20	6,111
O....	48,60	10	48,972
	Atgw. =		2042,05.

Bleiverbindung.

	Pélig.[2]) (b. 100°)	*At.*	*Ber.*	*Muld.*[3]) (b. 100°gtr.)	*At.*	*Ber.*
C...	19,1	12	19,4	18,76	12	18,99
H...	2,4	18	2,3	2,69	20	2,58
O...	19,4	9	19,3	21,40	10	20,70
PbO..	59,1	2	59,0	57,15	2	57,73.

Barytverbindung.

	Péligot		*Soubeiran*[4])		*At.*	*Ber.*
C...	28,1	28,0	28,75	29,4	12	29,1
H...	4,5	4,4	40,00	40,2	22	4,4
O...	36,4	36,6			11	35,4
BaO..	31,0	31,0	30,80	31,1	1	30,7

1) *Th. Richardson*; *Lieb.* XXIII. 58—60. 1837; J. f. pr. Ch. XI. 178—179.

2) *E. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVII. 113—177. 1838; J. f. pr. Ch. XV. 65—113.; *Lieb.* XXX. 69—82. 1839.

3) *Mulder*; J. f. pr. Ch. XVIII. 253 ff. 1839; und XIX. 187—189. 1840.

4) *E. Soubeiran* (J. de Pharm. I. 469); *Lieb.* XLIII. 223—233. 1842. J. f. pr. Ch. XXVI. 498—510. Das zur Verbrennung verwendete chromsaure Bleioxyd wurde mit geschmolzenem saurem chromsaurem Kali gemengt; voran in die Verbrennungsröhre wurde eine Lage von Kupferoxyd gebracht.

	Stein[1])		*At.*	*Ber.*
C...	31,080	— 21,364	— 12	— 20,585
H...	4,446	— 4,418	— 20	— 4,128
O...	33,440	— 33,184	— 10	— 33,617
BaO..	31,034	— 31,034	— 1	— 31,670.

Die Formel des wasserfreinen Zuckers ist also nach *Berzelius* = $C^{12} H^{20} O^{10}$; nach *Péligot*, *Liebig*[2]), *Soubeiran* und A. = $C^{12} H^{18} O^{9}$; die letzte Formel hat zuerst *Péligot* aufgestellt in Folge seiner Analyse des Bleisaccharats; er behauptete nämlich, dass dieses schon bei 100° ein Atom Wasser abgäbe und bei dieser Temperatur also bestehe aus $C^{12} H^{18} O^{9} + 2\,PbO$; eine Behauptung jedoch, die durch die Untersuchungen *Mulder's* und von *Berzelius* nicht bestätigt worden ist; *Mulder* fand nämlich, dass dies Wasseratom aus der Bleiverbindung nicht bei 100°, sondern erst bei 141° — 150° entwickelt werde, (gef. 2,28; ber. = 2,33 p. C.) und *Berzelius* hält dieses Wasser, weil es erst bei einer so hohen Temperatur ausgetrieben werde, nicht für Hydratwasser, sondern für erst bei dieser Temperatur unter gleichzeitiger Zersetzung des Zuckers aus den Elementen desselben gebildetes Wasser; die Verbindung enthält also keinen Zucker mehr, sondern Caramel.

Die Barytverbindung besteht nach *Péligot* aus $C^{12} H^{18} O^{9} + BaO + 2$ aq; die Kalkverbindung = $C^{12} H^{18} O^{9} + CaO + 2$ aq. *Liebig* erklärte die Angaben von *Péligot* in Folge der unter seiner Leitung von *Stein* ausgeführten Analysen für unrichtig; er glaubt nämlich, dass *Peligot* unterlassen habe, das Kohlenstoffatom, welches die Baryterde noch nach der Verbrennung zurückhält, der gefundenen Kohlenstoffmenge zuzurechnen und erklärt daraus die von *Péligot* angenommene Anomalie, dass das Wasser in der Baryt- und Kalkverbindung zurückgehalten werde; durch diese Correction werden allerdings die Analysen *Péligot's* recht gut mit der von *Liebig* angenommenen Formel $C^{12} H^{18} O^{9} + \left.\begin{matrix} BaO \\ H^2O \end{matrix}\right\}$ in Uebereinstimmung gebracht. — Der Ueberschuss an Kohlen-

1) *W. Stein*; *Lieb.* XXX. 82—86. 1839. Die Substanz mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt.
2) *J. Liebig*; *Lieb.* IX. 1—39.; *Pogg.* XXXI. 321—360.

stoffgehalt, der sich aus den Analysen von *Stein* ergeben hat, beruht nach ihm auf der Einwirkung der Chromsäure oder des schmelzenden Bleioxyds auf den zurückbleibenden kohlensauren Baryt, der sich theilweise zersetzt. — *Péligot* hat jedoch erklärt, (Journ. de Pharm. 1842. II. 103) dass dieser Fehler nicht von ihm begangen sei; und die Richtigkeit seiner Angaben könnten zumal jetzt, nachdem das richtige Atomgewicht bekannt geworden wäre, mit völliger Sicherheit bewiesen werden; und auch der Barytgehalt, der sich mit so grosser Genauigkeit bestimmen lasse, stimme weit besser mit seiner Formel als mit der von Liebig aufgestellten überein:

	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	12	29,120	12	30,218
H...	22	4,435	20	4,183
O...	11	38,535	10	23,522
BaO..	1	30,911	1	32,077.

Soubeiran hat endlich durch neue Analysen des Barytsaccharats die Richtigkeit der Angaben *Péligot's* bestätigt. *Soubeiran* hat ferner 2 Kalkverbindungen untersucht, welche er zusammengesetzt fand:

1) $= C^{24} H^{44} O^{22} + 3\ CaO$
$= 3\ CaO + 4\ (C^6 H^{10} O^5) + 2\ H^2O$
$= 2\ (CaO + C^6 H^{10} O^5) + (CaO + 2\ C^6 H^{10} O^5) + 2\ H^2O$ (*Berzel.* Jahresb. XXIII. S. 379.)

2) $= B^{24} H^{44} O^{22} + 2\ CaO$
$= 2\ (C^6 H^{10} O^5) + CaO + H^2O$ (*Berz.*) also analog der Barytverbindung zusammengesetzt.

Das Zucker-Natron ferner besteht nach *Soubeiran* aus $(C^{24} H^{36} O^{18} + \begin{cases} Na\ O, H^2\ O \\ 3\ aq \end{cases}$ oder nach *Berzelius* $NaO + 3\ C^6 H^{10} O^5 + 2\ H^2\ O$. Die Verbindung des Zuckers mit Chlornatrium ist von *Péligot* analysirt worden; er stellt für deren Zusammensetzung die Formel auf:
$C^{24} H^{42} O^{21} + Cl\ Na$ oder $= C^{12} H^{18} O^9,\ 2\ aq + C^{12} H^{18} O^9, \begin{matrix} Cl\ Na \\ aq \end{matrix}\}$.

Bei 210 — 220° verwandelt sich der Zucker, unter Verlust von Wasser, in

Caramel.

der nach *Péligot* folgendermassen zusammengesetzt ist:

	(b. 180° getr.)			*At.*	*Ber.*
C...	46,6	— 46,6 —	47,5	— 12 —	47,5
H...	6,1	— 6,1 —	6,2	— 18 —	5,9
O..	47,0	— 47,3 —	46,3	— 9 —	46,6.

Traubenzucker. — Harnzucker.

Krystallisirt aus der alkoholischen Auflösung in Tafeln oder Würfeln heraus (*Sauss.*[1]); gewöhnlich eine feinkörnige Masse. Sp. Gw. = 1,3861 (*Guérin*).

Schmilzt bei 100° unter Wasserverlust, ohne Zersetzung zu erleiden.

Prout[2]) erhielt folgende Resultate:

	Honig-zucker	Stärke-zucker	Diabet. Zucker	*At.*	*Ber.*
C...	36,36	— 37,5 —	36,0	— 12 —	36,8
Ag...	63,63	— 62,5 —	64,0	— 14 —	63,2
		Atgw. —	2467,03.		

	Pelig.[3]) Harnzucker (3 Anal.)		*Brunner*[4]) Stärkezucker (a. d. Chlornatrium-verb. b. 110° gtr.) (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	36,4	— 36,8 —	40,212	— 40,636 —	12	— 40,46
H...	7,4	— 7,3 —	6,772	— 6,605 —	24	— 6,61
O...	56,2	— 56,0 —	53,016	— 52,651 —	12	— 52,93

	Guerin-Varry[5]) (Zucker a. Stärke mittelst Diastase)		(mittelst Schwefelsäure)		*At.*	*Ber.*
C...	36,47	— 36,80 —	36,88	— 36,74 —	12	— 36,80
H...	7,03	— 7,20 —	6,77	— 6,68 —	28	— 7,01
O..	56,50	— 56,00 —	56,35	— 56,58 —	14	— 56,19

Atgw. nach der Formel $C^{12} H^{24} O^{12}$ berechnet = 2237,84.

Nach

1) *Th. de Saussure*; *Gilb.* XLIX. 129—145 (A. d. Bibl. britan. 1814.)
2) *Will. Prout* a. a. O.
3) *E. Péligot*; a. a. O.
4) *C. Brunner*; *Lieb.* XXXI. 195—196. 1839 (Bibl. univers. Avr. 1839. S 190.)
5) *Guérin-Varry*; Ann de Ch. et de Ph. LX. 32—78; *Lieb.* XVII. —276. 1836.

Nach *Péligot's* Versuchen verliert der Harnzucker bei 140° im luftleeren Raume getrocknet 9,1 p. C. = 2 At. (= 9,0 p. C.) Wasser und besteht also dann aus $C^{12} H^{24} O^{12}$.

Die Verbindung des Harnzuckers mit Chlornatrium fand *Péligot* bestehend aus:

			At.	*Ber.*
C...	33,3 —	33,4 —	24 —	33,4
H...	5,9 —	6,0 —	52 —	5,9
O...	47,8 —	47,0 —	26 —	47,4
ClNa...	13,0 —	13,0 —	1 —	13,3

Bei 160° im luftleeren Raume fand *Péligot* einen Verlust = 6,0 p. C. = 3 At. (ber. = 6,1) Wasser. —

Erdmann und *Lehmann* fanden übereinstimmend mit *Brunner*[1]) (der im Mittel dreier Analysen 13,927 p. C. Chlornatrium erhalten hatte; berechnet nach der Formel $C^{24} H^{48} O^{24}$ = 13,925) den Chlornatriumgehalt in der wasserhaltigen Verbindung = 13,332 p. C., in der wasserfreien = 13,936 p. C., und für den an das Chlornatrium gebundenen Harnzucker (b. 100° getr.):

			At.
C...	40,758 —	40,155 —	24
H..	6,742 —	6,774 —	48
O..	52,500 —	53,071 —	24

Atgw. also = 4475,68 (gef. 4530,1)

Formel der Verbindung = $C^{24} H^{48} O^{24}$ + $Na Cl^2$ + 2 aq. oder = 2 ($C^{12} H^{24} O^{12}$) + $Na Cl^2$ + 2 aq.

Nach *Erdmann* wird die Verbindung bei einer Temperatur von 160°, bei welcher *Péligot* dieselbe trocknete, zersetzt und der Zucker in derselben ist verändert worden.

In der Bleiverbindung fand *Péligot* nach dem Trocknen bei 120°:

			Liebig	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	14,1 — 24 —	14,6 — 24 —	14,47
H...	2,1 — 42 —	2,0 — 44 —	2,16
O...	17,8 — 21 —	16,9 — 22 —	17,37
PbO..	66,0 — 6 —	66,5 — 6 —	66,00

1) *O. L. Erdmann* und *C. G. Lehmann*; J. f. pr. Ch. XIII. 111—113. 1838.

Péligot nimmt die Formel $C^{24}\ H^{42}\ O^{21} + 6\ PbO$ an, wonach also der krystallisirte Zucker 7 At. Wasser gegen 6 At. Bleioxyd ausgetauscht hätte; die erhaltenen Resultate stimmen aber, wie man sieht, noch besser mit der Berechnung von *Liebig* oder mit der Formel $= C^{12}\ H^{22}\ O^{11} + 3\ PbO$ überein. „Es ist hieraus klar, dass der Traubenzucker in dieser Bleiverbindung dieselbe Zussammensetzung besitzt, wie der krystallisirte Rohrzucker, und dass die Bleiverbindung entsteht, indem 3 At. Wasser in dem krystallisirten Traubenzucker ersetzt werden durch ihre Aequivalente an Bleioxyd.“ (*Liebig* Org. Chem. S. 197).

Die Barytverbindung fand *Péligot* in 4 Analysen nach dem Trocknen bei 100° bestehend aus

$$C^{24}\ H^{56}\ O^{28} + 3\ BaO$$

wonach also 2 At. Zucker mit seinem ganzen Wassergehalt sich mit 3 At. Baryt verbunden hätten, eine Formel, die sehr unwahrscheinlich ist, da der Zucker für sich schon bei 100° Wasser verliert. *Liebig* vermuthet, dass *Péligot* das Kohlenstoffatom, welches vom Baryt zurückgehalten wird, nicht zu dem gefundenen Kohlenstoffgehalt hinzugerechnet habe (*Liebig* a. a. O.).

„Obwohl die Gleichheit in der Zusammensetzung und den chemischen Eigenschaften der unter dem Namen Traubenzucker vereinigten Zuckerarten allgemein angenommen wird, so ist doch nicht unbemerkt zu lassen, dass die Angaben einiger Chemiker mit dieser Voraussetzung im Widerspruche stehen. Die Formel des im trocknen luftleeren Raume getrockneten diabetischen Zuckers ist nach *Péligot* und *Prout* $C^{12}\ H^{28}\ O^{14}$. Der aus Malz und Stärke bereitete Zucker verliert dagegen nach *Guèrin-Varry* unter denselben Umständen 2 At. Wasser und wird zu $C^{12}\ H^{24}\ O^{12}$. Alle Beobachter stimmen darin überein, dass der aus Stärke mit Schwefelsäure bereitete Zucker, sowie der Honig- und Malzzucker vor dem Siedepunkte des Wassers schmelzen und Wasser verlieren. Die Formel $C^{12}\ H^{28}\ O^{14}$ muss sich hiernach ändern, allein *Saussure* fand, dass der krystallisirte Traubenzucker bei 100° getrocknet dieser Formel entspreche, dass mithin kein Wasserverlust stattfinde“ (*Liebig* Org. Chem. S. 198).

Zuckerschwefelsäure [1])

(*aus Stärkezucker.*)

Bleiverbindung b. 170° getrocknet.

			At.	*Ber.*
C...	18,00	18,6	24	18,0
H...	2,38	2,6	40	2,4
O..	19,42	21,5	20	19,9
SO^3...	4,90	4,1	1	4,9
PbO..	55,30	53,2	4	54,8.

Die Verbindungen des Traubenzuckers sind nach *Liebig* nach folgenden Formeln zusammengesetzt:

2 C^{12} H^{20} O^{10} in der Zuckerschwefelsäure.

2 C^{12} H^{20} O^{10} + 6 PbO, 2 aq } in der Bleiverbindung.

2 C^{12} H^{20} O^{10} + $NaCl^2$, 4 aq } in der bei 100° getrockneten Kochsalzverbindung,

2 C^{12} H^{20} O^{10} + 3 BaO, 8 aq } in der Barytverbindung? (*Péligot*)

2 C^{12} H^{20} O^{10} + 8 aq. krystallisirt

2 C^{12} H^{20} O^{10} + 4 aq. getrocknet bei 100°.

Zersetzungsproducte des Rohr- und Traubenzuckers.

Einwirkung der Salzsäure und verdünnten Schwefelsäure auf den Rohrzucker s. bei Ulmin, Ulminsäure u. s. w.

Einwirkung der Alkalien auf Traubenzucker.

Glucinsäure (*Dumas*).

(*Kalixuckersäure Péligot* [2]).

Bleisalz	*At.*	*Ber.*
C...	14,8 — 24 —	15,4
H..	1,9 — 30 —	1,5
O...	14,0 — 15 —	12,8
PbO..	69,3 — 6 —	70,3

Formel = C^{24} H^{30} O^{15} + 6 PbO oder der hypothetisch wasserhaltigen Säure = C^2 H^{30} O^{15} + 6 aq.

1) *Péligot* a. a. O.
2) *E. Péligot* a. a. O.

„Die Säure in diesem Salze würde sich hiernach bilden, indem sich von 2 At. Traubenzucker die Elemente von 7 At. Wasser abscheiden. Da aber das Bleisalz offenbar mehr Basis enthält als dem neutralen Salze entspricht, so ist es möglich, dass der Säure im wasserhaltigen Zustande die Formel $C^{24} H^{30} O^{15} + 3$ aq. oder $3 (C^8 H^{10} O^5 + aq.)$ angehört. Das als Basis functionirende Wasser hinzugerechnet, trennen sich bei ihrer Bildung von 2 At. Zucker die Elemente von 10 At. Wasser.“ (*Liebig* Org. Chem. S. 201).

Nach *Mulder* [1]) besteht der Glucinsaure Kalk aus:

(b. 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	38,42	16	38,55
H...	4,46	22	4,33
O...	33,90	11	34,67
CaO...	23,22	2	22,45

Formel = $2 (C^8 H^{10} O^5, CaO) + H^2 O$

Apoglucinsäure.

(b. 120° getr.)

	At.	*Ber.*
C... 54,10	18	54,74
H... 5,42	22	5,46
O... 40,48	10	39,80

Atgw. = 2513,10

Kalksalz enthält 13,05 p. C. CaO; berechnet = 12,9 p. c. nach der Formel

$C^{18} H^{18} O^8 + CaO + H^2 O$

Bleisalz = $C^{18} H^{18} O^8 + PbO$

Silbersalz = „ „ „ + AgO.

Melasinsäure [2]).

C .. 62,9	62,0	24	62,0
H... 5,3	5,4	20	4,2
O.. „	„	10	34,8

Die Formel $C^{24} H^{20} O^{10}$ ist nach *Péligot's* Analyse von *Dumas* berechnet worden und er vermuthet, dass vielleicht die Schwierigkeit der Reinigung dieses Körpers die Ursache der Abweichungen in dem Wasserstoffgehalte sei.

1) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XXI. 203—240. 1840.
2) *E. Péligot*; a. a. O.

Einwirkung der verdünnten Salpetersäure auf Rohr- oder Traubenzucker.

Zuckersäure.

Im concentrirten Zustande eine farblose, syrupartige Flüssigkeit, aus der sich nach langem Stehen Krystalle absetzen (*Guerin*).

Die Zuckersäure, welche von *Berzelius* mit diesem Namen belegt worden ist, wurde zuerst, aber in einem unreinen Zustande, von *Guérin-Varry*[1]) und dann von *Erdmann*[2]) untersucht; der erstere nannte sie Hydroxalsäure (Acide oxalhydrique) und fand die an Basen gebundene Säure (aus der Analyse des Blei- u. Zinksalzes) zusammengesetzt = $C^4H^6O^6$, und die Sättigungscapacität = 10,603 oder $^1/_6$ von dem Sauerstoff der Säure. Die wasserhaltige Säure enthielt nach *Guérin* 5,65 p. C. = $^1/_2$ At. Wasser. *Erdmann* stellte die Formel $C^4H^4O^5$ auf für die an Bleioxyd gebundene Säure, und hielt diese isomerisch mit der Weinsäure, weshalb er sie auch Paraweinsäure nannte.

Hess scheint zuerst die richtige Zusammensetzung dieser Säure gefunden zu haben und die Resultate seiner Analysen wurden später von *Thaulow* zum Theil und von *Heintz* vollkommen bestätigt.

Saures Kalisalz.

	Hess[3])	*Thaul.*[4])	*Heintz*[5])	*At.*	*Ber.* (C = 75,12)
C...	28,520 —	29,38 —	28,93 —	28,97 — 12 —	29,04
H..	3,600 —	3,78 —	3,74 —	3,75 — 18 —	3,62
O....	49,220 —	47,98 —	48,61 —	48,56 — 15 —	48,33
KO..	18,660 —	18,86 —	18,72 —	18,72 — 1 —	19,07

1) *R. T. Guérin-Varry*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 318—335. 1833; *Pogg.* XXIX. 44—50. *Lieb.* VIII. 24—36.

2) *O. L. Erdmann*; *Lieb.* XXI. 1—21 1837.; J. f. pr. Ch. IX. 257—272. 1836.

3) *H. Hess* (Bullet. de St. Petersb. t. III.) *Lieb.* XXVI. 1—9. 1838; J. f. pr. Ch. XV. 463—465; *Pogg.* XLII. 347—350; und *Lieb.* XXX. 302—313. 1839 (Bullet. de St. Petersb. V. p. 294.) J. f. pr. Ch. XVII. 379—388; *Pogg.* XLVI. 411—422.

4) *M. C. J. Thaulow*; *Lieb.* XXVII. 113—130. 1838; J. f. pr. Ch. XV. 465—480; *Pogg.* XLIV. 497—513.

5) *W. Heintz*; *Pogg.* LXI. 315—352. 1844. Die Verbrennungen wurden nach der Methode von *Erdm.* und *Marchd* ausgeführt, nur statt der Spirituslampe ein gewöhnlicher *Liebig*'scher Ofen angebracht. Die Substanzen wurden alle im Wasserbade getrocknet.

$= KO + 2\,C^6\,H^8\,O^7 + H^2\,O$. } *Hess* u.
$= 2\,(C^6\,H^8\,O^7) + KO + H^2\,O$. } *Heintz*
$= C^{12}\,H^{10}\,O^{11} + 4$ aq. $+ KO$ (*Thaulow*)

Amoniaksalz.

	Thaulow	*Heintz*	*At.*	*Ber.*
C...	32,14	31,80	12	31,73
H...	5,82	5,76	26	5,71
O...	55,84	56,27	16	56,33
N...	6,20	6,17	2	6,23

$= (C^6\,H^8\,O^7 + N^2\,H^8\,O) + (C^6\,H^8\,O^7 + H^2\,O)$ (*Heintz*)
$= C^{12}\,H^{10}\,O^{11} + N^2\,H^8\,O + 4$ aq. (*Thaulow*)

Neutrales Bleisalz.

	Heintz		*At.*	*Ber.*
C...	16,98	17,04	6	17,37
H...	2,13	2,02	8	1,92
O...	25,95	26,05	7	26,97
PbO...	54,94	54,89	1	53,74.

Zusammensetzung der hypothetisch wasserfreien Säure:

	Hess (Anal. d. basisch. Bleisalzes)	*At.*	*Ber.* (C = 75,12)
C...	37,21	6	37,54
H...	4,21	8	4,16
O..	58,58	7	58,30

Atgw. ber. = 1200,64

Hess fand das Zinksalz $= C^6\,H^8\,O^7 + ZnO$; *Thaulow* erhielt dieselbe procentische Zusammensetzung, stellt aber die Formel $C^{12}\,H^{10}\,O^{11} + \left.\begin{matrix}2\ ZnO\\3\ aq.\end{matrix}\right\}$.

Heintz dagegen fand es zusammengesetzt $= 2\,C^6\,H^8\,O^7 + 2\,ZnO + aq$.

Ausser dem angeführten hat *Heintz* noch folgende Salze dargestellt und analysirt;

Neutrales Kalisalz $= C^6\,H^8\,O^7 + KO$

Magnesiasalz $= C^6\,H^8\,O^7 + MgO + 3$ aq.
(verliert b. 150 — 160° die 3 At. Wasser)

Barytsalz $= C^6\,H^8\,O^7 + BaO$

Kalksalz $= C^6 H^8 O^7 + CaO + H^2 O$.
Kadmiumsalz $= C^6 H^8 O^7 + CdO$.

Ein Doppelsalz von zuckersaurem Kali mit Kupferoxyd fand *Hess* $= KO, C^6 H^8 O^7 + CuO, C^6 H^8 O^7$, und *Heintz* eine Verbindung des salpetersauren Bleioxyds mit zuckersaurem Bleioxyd $= (C^6 H^8 O^7 + PbO) + N^2 O^5, PbO$.

Thaulow (und *Liebig*[1])) hält die Zuckersäure für eine 5basische Säure und gründet diese Ansicht hauptsächlich auf die Zusammensetzung einer von ihm dargestellten Bleiverbindung, welche er zusammengesetzt fand aus $C^{12} H^{10} O^{11} + 5 PbO$ und also die freie Säure nach ihm $= C^{12} H^{10} O^{11} + 5$ aq. welche 5 Wasseratome durch Basen vertreten werden könnten. *Hess* hat ebenfalls diese Verbindung dargestellt und die Richtigkeit der analytischen Resultate bestätigt, es aber auch zugleich wahrscheinlich gemacht, dass das nach der von *Thaulow* angegebenen Methode bereitete Salz nicht mehr die Zuckersäure im unveränderten Zustande enthalte, sondern dass die mittelst Schwefelwasserstoff aus dem fünfatomigen Salze ausgeschiedene Säure nicht die Zusammensetzung der Zuckersäure habe.

Milchzucker.

Krystallisirt in 4seitigen, mit 4 Flächen zugespitzten Säulen. Sp. Gew. = 1,543. Von 120—140° langsam erhitzt verliert er Wasser ohne zu schmelzen; bis 150° rasch erhitzt schmilzt er unter theilweiser Zersetzung

	Berz.[2])	*G-L.* u. *Th.*[3])	*Prt.*[4])	*Br.*[5])	
C...	39,47	— 38,43	— 30,00	— 40,783	— 40,092
H..	7,17	— 7,34	— 6,67	— 6,767	— 6,656
O..	53,56	— 53,83	— 53,33	— 52,450	— 53,252

	At.	*Ber.*
C...	1	— 40,461
H..	2	— 6,606
O..	1	— 52,933

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XXX. 313—319.
2) *Berzelius*; Ann. de Chim. XCV. 67.
3) *Gay-Lussac* und *Thenard*; Ann. de Chim. LXXIV. 47—64; Tr. Journ. XIX. 2. 290—306. 1810.
4) *Prout*; a. a. O.
5) *C. Brunner*; *Pogg.* XXXIV. 319 ff.; *Lieb.* XIV. 319—321. 1835.

Nach *Berzelius* (Lehrb. IX. S. 690) geräth der Milchzucker, wenn man ihn vorsichtig erhitzt, in Fluss, verliert dabei 12 p. C. Wasser und erstarrt darauf beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse; bei dem Auflösen in Wasser nimmt er das verlorne Wasser wieder auf. Dieser Wasserverlust stimmt nach *Berzelius* mit keiner andern Formel als mit $C^5 H^8 O^4 + H^2 O$ überein (hiernach der Wassergehalt berechnet = 11,9 p. C.). *Berzelius* fand in der Bleiverbindung 63,53 p. C. PbO (Atgw. = 800,57; nach der Formel $C^5 H^8 O^4$ ber. = 832,108) und in einer anderen 18,12 p. C. PbO, was 1 At. wasserfreiem Milchzucker-Bleioxyd und 6 At. wasserhaltigem Milchzucker entspricht. Eine andre basische Bleiverbindung enthielt 87,2 p. C. PbO. Nach *Liebig* ist die Formel des krystallisirten Milchzuckers = $C^{24} H^{38} O^{19} + 5$ aq; b. 130° getrocknet = $C^{24} H^{38} O^{19} + 3$ aq; in Verbindung mit Bleioxyd = $C^{24} H^{38} O^{19} + 5$ PbO und $C^{24} H^{38} O^{19} + 10$ PbO.

Oxydationsproducte des Milchzuckers.

Schleimsäure.

Feines, weisses krystallinisches Pulver; durch anhaltendes Kochen und schnelles Abdampfen wird sie in b Schleimsäure verwandelt, welche in Alkohol löslich ist und aus dieser Lösung in quadratischen Tafeln oder Blättern krystallisirt.

Berzelius analysirte sowohl die freie Säure als die an Bleioxyd gebundene und fand sie gleich zusammengesetzt; *Malaguti* untersuchte die Paraschleimsäure.

	Berzelius[1])	*Prt.*[2])	*Malag.*[3])	*At.*	*Ber.*
C...	33,8 — 35,0	— 33,33	— 34,62	— 6	— 34,72
H..	4,8 — 4,7	— 4,95	— 4,86	— 10	— 4,72
O...	61,4 — 60,3	— 61,71	— 60,52	— 8	— 60,56

Später fand *Malaguti* aus der Analyse des Schleimsäure-Aethers und des Silbersalzes, dass die wasserfreie Säure bestehe aus $C^6 H^8 O^7$

1) *J. Berzelius*; Tr. N. Journ, I. 1. 130—242. 1817. Ann. de Chim. XCII. 141—159; XCIV, 5—33 und 170—190; und 296—323; XCV. 51—90.

2) *W. Prout* a. a. O,

3) *Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LX. 195—201. 1836; J. f. pr. Ch. VII. 85—90. *Lieb.* XV. 179—184. 1835; und Ann. de Ch. et de Ph, LXIII. 86—96 1836; und J. de Ch. méd. 2de Sér. II. 528.

	At.	*Ber.*
C...	6 —	37,949
H...	8 —	4,130
O..	7 —	57,921

Atgw. = 1208,546; Sättigungscapacität = 8,275 oder $^1/_7$ von ihrem Sauerstoffgehalte.

Schleimsäure-Aether.

Die Krystalle schmelzen b. + 158° und erstarren bei + 135° wieder krystallinisch, werden aber dabei etwas verändert; b. + 170° erleiden sie eine Zersetzung. Sp. Gw. = 1,17 b. + 20°. (*Malag.*)

Malag. (4 Anal.)	*Lieb.* u. *Pel.*[1])		*Ber.*
C... 45,61 —	45,3567 —	10 —	45,61
H... 6,78 —	6,8659 —	18 —	6,69
O... 47,61 —	47,7775 —	8 —	47,70

= $C^6\ H^8\ O^7 + C^4\ H^{10}\ O$.

Aus dem Silbersalze fanden *Liebig* und *Pelouze* das Atomgewicht der Säure = 1206 und 1211.

Schleimsaures Methylen.

	At.	*Ber.*
C... 40,70 —	16 —	40,79
H... 5,90 —	14 —	5,82
O... 53,40 —	8 —	53,39

= $C^6\ H^8\ O^7 + C^2\ H^6\ O$.

Schleimsaures Ammoniak = $C^6\ H^8\ O^7 + N^2\ H^8\ O$ (*Mal.*)
„ Kali = $C^6\ H^8\ O^7 + KO$ (*Hess*)
„ Bleioxyd = $C^6\ H^8\ O^7 + PbO + aq$.

Es ist eine Eigenthümlichkeit des Bleisalzes dies eine Atom Wasser zu binden. — Die Schleimsäure bildet nur einfache, keine Doppelsalze wie die Zuckersäure (*Hess*[2])). *Liebig* verdoppelt die Atomzahl der Schleimsäure und betrachtet diese als eine zweibasische Säure. — *Malaguti* fand die freie modificirte Säure gleich zusammengesetzt mit der unveränderten Säure; dagegen fand er bei der Analyse des Silbersalzes der modificirten Säure das Atomgewicht der

1) *Pelouze* und *J. Liebig*; *Lieb.* XIX. 258—260. 1836.
2) *H. Hess*; *Lieb.* XXX. 312—313, 1839.

letzteren = 1329 und 1320, also um die Elemente von 1 At. Wasser grösser als bei der andern Säure.

„Wenn man sich eine theoretische Betrachtung über die Zusammensetzung der Schleimsäure machen will, so scheint sie mit der Ueberchlorsäure und Uebermangansäure in eine Classe zu stellen, und ihre rationelle Zusammensetzungsformel 2 C^3 H^4 + 7 O oder $\dot{C}^3$ H^4 + 7 O zu sein. — Es ist ein bemerkenswerther Umstand, dass die Säuren, bei denen die obenerwähnten, in aufgelöster Form freiwillig in einander übergehenden, metamorphischen Modificationen bis jetzt vorgekommen sind, mit Ausnahme der Citronensäure, alle Säuren sind, die 5 und 7 At. Sauerstoff enthalten und worin wir 2 At. Radical zu vermuthen Grund haben, nämlich Phosphorsäure, Weinsäure, Brenztraubensäure und Schleimsäure. Dies scheint anzudeuten, dass ein solcher Zustand, wenn auch nicht ausschliesslich ihnen angehörend, wenigstens bei ihnen leichter hervorgebracht wird, als bei andern.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 34 und 35.)

Pyroschleimsäure.

(*Brenzschleimsäure.*)

Lange, glänzende Blätter, welche bei 130° schmelzen und in etwas höherer Temp. (zw. 130 und 140°) ohne Rückstand verdampfen. Die geschmolzene Säure erstarrt wieder krystallinisch.

Houton-Labillardière, der diese Säure zuerst analysirte, stellte für ihre Zusammensetzung die Formel C^9 H^8 O^6 auf, welche jedoch von *Boussingault* als unrichtig erkannt wurde.

	Bouss.[1])		*Mal.*[2])	*At.*	*Ber.*
C...	54,0	— 54,1	— 54,10	— 10	— 54,1
H..	3,9	— 3,8	— 3,88	— 8	— 3,5
O...	42,1	— 42,1	— 42,02	— 6	— 42,4

Wasserfreie Säure im Silbersalze.

	Boussglt.		*At.*	*Ber.*
C...	58,8	— 58,5	— 10	— 58,7
H..	3,1	— 3,1	— 6	— 3,1
O...	38,1	— 38,4	— 5	— 38,2

Atgw. ber. = 1301,8.

1) *Boussingault;* Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 106—109; *Pogg.* XXXVI. 78—80; *Lieb.* XV. 184—187. 1835.

2) *J. Malaguti:* a. a. O. 1835; und Ann. de Ch. et de Ph. LXIV. p. 275—285; *Lieb.* XXV. 276—283. 1838; J. f. pr. Ch. XI. 228—232.

Aus der Zusammensetzung des Silbersalzes wurde das Atgw. der Säure gefunden = 1303,3; Sättigungscapacität = 7,59 (*Bouss.*).

Brenzschleimäther.

Sp. Gw. = 1,297 b. + 20°; Schmelzpunkt b. + 34°; Kochpunkt zw. + 208 und 210° b. 0,756mm (*Malag.*)

	Mal.	*At.*	*Ber.*
C...	60,25	— 14	— 60,45
H...	5,86	— 16	— 5,64
O...	33,88	— 6	— 33,91

Atgw. = 1769,954

Formel = $C^{10} H^6 O^5 + C^4 H^{10} O$.

Sp. Gw. des Dampfes gef. = 4,859; ber. = $\frac{19,514}{4}$ = 4,878.

Chlorbrenzschleimäther.

Sp. Gw. b. + 19,5° = 1,496.

		At.	*Ber.*
C...	30,11	— 14	— 30,22
H..	2,77	— 16	— 2,81
Cl...	49,83	— 8	— 50,00
O...	17,29	— 6	— 16,97

$\underbrace{C^{10} H^6 O^5 Cl^8}_{\text{Neue Säure}} + C^4 H^{10} O$

„Ueber die Art, wie die Bestandtheile in diesem Product mit einander vereinigt sind, weiss man nichts, jedenfalls scheint die Entwickelung von Alkohol bei seiner Zersetzung mit Alkalien darauf hinzudeuten, dass die Pyroschleimsäure und nicht das Aethyloxyd hierbei eine Veränderung erlitten hat. Die neue Verbindung kann nach *Berzelius* sein ein Gemenge von pyrotraubensaurem Aethyloxyd mit der niedrigsten Chlorstufe des Kohlenstoffs, $C^4 H^{10} O$, $C^6 H^6 O^5 + C^4 Cl^8$.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 209).

Schwammzucker [1]).

		At.
C...	38,3487	— 12
H..		— 26
O..		— 13

1) *Pelouze* und *J. Liebig*.

Producte der schleimigen Gährung.

Mannit.

Dünne, seidenartig glänzende 4seitige Prismen. Schmilzt b. 166° und erstarrt b. 162° (*Favre*).

	De Saussure	*Prt.*[1])	*Oppermann*[2])		*H.* u. *Pl.*[3])
C...	38,53 —	38,7 —	40,753 —	40,327 —	40,33
H..	7,87 —	6,8 —	7,844 —	7,728 —	7,73
O...	53,60 —	54,5 —	51,393 —	51,844 —	51,84

	Br.[4]) (4 Anal.)	*Pel.* u. *Lieb.*[5]) (A. Cantharellus esculentus)	(A. Clavellaria coralloides)
C...	40,783 —	39,476 — 39,558 —	39,782
H..	7,100 —	7,529 — 7,772 —	7,732
O..	„ —	„ — 52,770 —	52,486

	Kircher[6]) (A. Runkelrüben)		*Favre*[7])	*Kn.* u. *Schn.*[8])
C...	40,459 —	39,873 — 39,24 —	39,73 —	39,71
H..	7,991 —	7,671 — 7,80 —	7,71 —	7,64
O..	51,550 —	52,456 — „ —	52,56 —	52,65

	Stenhouse[9]) (A. Laminaria saccharina; b. 100° getr.)	*Lieb., Kirch., Fav., Stenh.*		
		At.		*Ber.*
C...	39,78 —	39,74 —	6 —	40,02
H..	7,67 —	7,54 —	14 —	7,74
O...	52,25 —	52,52 —	6 —	52,43

Atgw. = 1145,979.

---

1) *Will. Prout*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 366—378; *Pogg.* XII. 263—274. (Philos. Transact. f. 1827).
2) *C. Oppermann*; *Pogg.* XXIII. 445—447. 1831.
3) *Henry* und *Plisson*; J. de Pharm. XVII. 448.
4) *C. Brunner*; *Pogg.* XXXIV. 319 ff.; *Lieb.* XIV. 319—321. 1835.
5) *Pelouze* und *Liebig*; *Lieb.* XIX. 280—286. 1836.
6) *Jul. Kircher*; *Lieb.* XXXI. 337—339. 1839.
7) *P. A. Favre*; Ann. de Ch. et de Ph. 3 Sér. XI. 71—81.; J. f. pr. Ch. XXXII. 362—371. 1844.
8) *Knop* und *Schnedermann* (Gött. gel. Anz. 109 Stück; d. 8. Jul. 1844) J. f. pr. Ch. XXXII. 411—416; *Lieb.* LI. 132—139.
9) *John Stenhouse*; *Lieb.* LI. 349—354 (Geles. vor d. Lond. Chem. Soc. Mai 1844).

Opp., Br., Kn. u. Sch.

	At.	*Ber.* (C = 75,0)
C...	8 —	4 — 39,71
H..	18 —	9 — 7,42
O..	8 —	4 — 52,87

Atgw. nach $C^8 H^{18} O^8$ = 1512,5.

Bleiverbindungen

(*Favre*)

	I.		*Ber.*	II.		*Ber.*
C...	12,19 —	12,12 —	12,16 —	8,88 —	8,76 —	8,83
H..	1,70 —	1,67 —	1,69 —	1,29 —	1,19 —	1,22
PbO..	75,32 —	75,39 —	75,34 —	81,88 —	82,45 —	82,11
	= 2 PbO + $C^6 H^{10} O^4$.			= 3 PbO + $C^6 H^{10} O^4$.		

Die vielen mit einander übereinstimmenden Analysen des Mannit würden die Wahl zwischen den Formeln $C^6 H^{14} O^6$ und $C^8 H^{18} O^8$ schwer machen, wenn nicht die neueren Untersuchungen von *Knop* und *Schnedermann*[1]) über die

Mannitschwefelsäure

die letztere zu bestätigen schienen.

Kalisalz		*At.*	*Ber.*	Bleisalz		*At.*	*Ber.*
KO...	25,98 —	2 —	26,38	PbO...	44,38 —	2 —	45,85
C...	14,13 —	8 —	13,44 —		9,48 —	8 —	9,88
H...	2,40 —	14 —	1,95 —		„ —	14 —	1,44
O...	„ —	18 —	40,24 —		„ —	18 —	29,60
S...	17,45 —	4 —	17,99 —		„ —	4 —	13,23

Knop und *Schnedermann* leiten aus ihren Untersuchungen folgende Formel ab:

Kalisalz = 2 KO $(SO^3)^4$ + $C^8 H^{14} O^6$ + H^2 O
Natronsalz = 2 NaO $(SO^3)^4$ + $C^8 H^{14} O^6$ + H^2 O
Barytsalz = 2 BaO $(SO^3)^4$ + $C^8 H^{14} O^6$ + H^2 O
Bleisalz = 2 PbO $(SO^3)^4$ + $C^8 H^{14} O^6$ + H^2 O.

Favre[2]) erhielt bei der Untersuchung eines Mannitschwefelsauren Bleioxyd davon abweichende Resultate:

---

2) *Knop* und *Schnedermann* a. a. O.
1) *P. A. Favre* a. a. O.

			Ber.
SO^3, PbO...	88,17	— 87,85	— 87,82
C.....	5,98	— 6,09	— 6,01
H....	0,85	— 0,79	— 0,83
SO...	13,30	— 12,91	— 13,37

Formel = 4 PbO, 2 SO^3, C^6 H^{10} O^4.

Milchsäure.

Freie Säure.

Das Hydrat ist eine syrupartige, farblose Flüssigkeit, v. 1,215 Sp. Gw. b. 20° (*Gay-L.* und *Pél.*)

	Gay-L.	*Pel.*[1])	*At.*	*Ber.*
C...	41,00	— 40,89	— 6	— 40,45
H...	7,11	— 6,79	— 12	— 6,61
O...	51,89	— 52,33	— 6	— 52,94

Atgw. = 1133,2

Formel = C^6 H^{10} O^5 + H^2 O.

An Basen gebundene Säure.

	M. u. *Lieb.*[2]) (Anal. d. Zinksalzes)	*G.-Luss.* u. *Pel.* (4 Anal. d. Zink-, Kpfr- u. Kalksalzes)	*At.*	*Ber.*
C...	44,481 — 44,877	— 45,50 — 44,59	— 6	— 44,89
H..	6,168 — 6,125	— 6,25 — 6,38	— 10	— 6,11
O...	49,351 — 48,998	— 48,25 — 49,03	— 5	— 49,00

Atgw. = 1021,019.

Das Atomgewicht der wasserfreien Säure ergab sich aus der Analyse des Zinksalzes = 1009,33 (*M.* u. *Lieb.*); aus der Analyse des Zink-, Kupfer- und Silbersalzes = 1019,7 (*G.-Luss.* u. *Pel.*). Das krystallisirte Zinksalz enthält noch 3 At. Krystallwasser, ebenso wie das Talkerde- und Eisenoxydulsalz; das Kalkerdesalz enthält im krystallisirten Zustande 5 At., das Manganoxydulsalz 4 At. und das Kupferoxydsalz 2 At. Krystallwasser.

---

1) *J. Gay-Lussac* und *Pelouze*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 410—424; *Pogg.* XXIX. 108—119. 1833.

2) *E. Mitscherlich* und *J. Liebig*; *Lieb.* VII. 47—48.

Sublimirte Milchsäure[1])

Schneeweisse rhomboidale Blätter, welche bei 107° schmelzen und bei 250° ohne Rückstand und unverändert sublimiren.

				At.
C...	49,31	— 49,68	— 50,51	— 6
H...	5,53	— 5,54	— 5,73	— 8
O..	45,16	— 44,78	— 43,76	— 4

Bei dem Auflösen in Wasses nimmt dieser Körper wieder die 2 verlornen Atome Wasser auf und wird wiederum zu Milchsäurehydrat.

Milchsaurer Harnstoff[2]).

Sechsseitige, farblose Nadeln; bei gelinder Hitze verflüchtigen sie sich ohne Rückstand; bei rascher Hitze zersetzen sie sich.

Harnstoff.... 49,61
Milchsäurehydrat.. 50,39

Formel = $C^2\ H^8\ N^4\ O^2 + C^6\ H^8\ O^4 + H^2O$.

Methyl.

Methyloxyd. Holzäther.

Farbloses Gas; bei — 16° noch nicht flüssig. Sp. Gw. gef. = 1,6008; ber. ($C\ H^3\ O\frac{1}{2}$) = 1,6003.

Die Zusammensetzung wurde von *Dumas* und *Péligot*[3]) gefunden:

	At.	Ber.
C....	2 —	52,68
H...	6 —	12,90
O...	1 —	34,42

Atgw. ber. = 290,55.

Methyloxydhydrat. Holzgeist.

(*Methylenbihydrat.*)

Siedet b. 66°,5 unter 0m,761; Sp. Gw. b. 20° C = 0,79 (*D.* u. *Pél.*); nach *Kane* Kochpunkt b. 60°C unter 0m,744.

1) *J. Gay-Lussac* und *Pelouze*; a. a. O.
2) *Cap* u. *Henry*; *Lieb.* XXX. 106—116. 1839.
3) *J. Dumas* u. *E. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 5—74. 1835; *Lieb.* XV. 1—60; J. f. pr. Ch. III. 369—393. 1834; *Pogg.* XXXVI. 58—138.

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 1,120 (*Dum.*) = 1,1210 (*Kane*; ber. = $\frac{4,4420}{4}$ = 1,1105.

	D. u. *Pel.*[1])	*Kane*[2])	*W.* u. *Sch.*[3])	*At.*	*Ber.*
C...	37,7	37,7	37,66	37,46	2 — 37,97
H..	12,5	12,3	12,39	12,80	8 — 12,40
O...	49,8	50,0	49,95	49,74	2 — 49,63.

Einfaches Atgw. (C H^4 + O) = 201,392; das doppelte = 402,784.

Verbindnng des Chlorcalciums mit Holzgeist.[4])

Holzgeist...	53,3	2	53,565
Chlorcalium..	46,7	1	46,435.

Verbindung des Baryt mit Holzgeist.[5])

	At.	*Ber.*
Holzgeist....	29,5	1 — 29,6
Baryt....	70,5	1 — 70,4.

Dies entspricht dem Atgw. = 227,58.

Der Holzgeist unterscheidet sich nach *Berzelius* vom Weinalkohol darin, dass wenn ein einfaches Atom Elayl = C H^2 vom Weinalkohol (C^2 H^6 O) abgezogen wird, 1 Atom Holzgeist (C H^4 + O) bleibt. *Dumas* und *Péligot* betrachten dagegen den Holzgeist, analog ihrer Ansicht über den Aether und Alkohol, als das Hydrat eines Kohlenwasserstoffs = C^2 H^4, den sie Methylene nennen; also ist nach ihnen der Holzgeist Methylenbihydrat, der Holzäther Methylenmonohydrat. Es lässt sich gegen diese Ansicht mit *Berzelius* (Lehrb. VIII. S. 522 u. 23.) folgendes einwenden: „Nehmen wir an, die wahre Zusammensetzung des Holzgeistes sei C^2 H^4 + 2 H^2O; sein Atomgewicht ist dann 402,484. Aber 1 At. Baryterde nimmt nicht mehr als die Hälfte von dieser Quantität auf, die Verbindung besteht folglich dann aus 2 At Baryterde auf 1 At. Bihydrat des Methylen's; darin sind 2 At. Wasser enthalten, zu welchen die Baryterde eine Verwandtschaft hat, die an Stärke alle die Verwandtschaftskräfte übersteigt, auf denen die Zusammensetzung des Bihydrats be-

1) *Dumas* u. *Péligot*; a. a. O.
2) *Rob. Kane*; *Lieb.* XIX. 164 — 183. 1836.
3) *Sal. Weidmann* u. *Ed. Schweizer*; *Pogg.* XLIII. 593 — 624. 1838.
4) *R. Kane* a. a. O.
5) *Dumas* u. *Péligot* a. a. O.

beruht, sie nimmt aber nicht diese 2 At. Wasser weg, scheidet nicht das Methylène, weder für sich, noch in Gestalt von dem, was die französischen Chemiker Monohydrat (Aether) nennen, ab, sondern sie lässt eine Portion Bihydrat unzersetzt entweichen, und lässt das Wasser in der andern Portion bei einer höhern Temperatur zersetzen. Offenbar ist dieses Verhalten die vollkommenste Widerlegung von *Dumas's* theoretischen Ansichten von der Zusammensetzungsweise der Alkohol- und Aetherarten, welche nothwendig voraussetzt, dass Barythydrat und Methylèn, oder wenigstens Monohydrat von Methylèn gebildet werden müsste, denn er zeigt, dass beide in isolirter Form existiren können, und nicht allein flüchtig, sondern sogar gasförmig sind. Es kann nur aus einem Uebersehen erklärt werden, dass nicht schon die Idee von einer Verbindung von wasserfreier Baryterde mit einem Bihydrat eines andern Körpers veranlasst habe, diese Ansicht als unrichtig aufzugeben."

Methylchlorür [1]).

(*Chlorwasserstoffsaures Methylèn Dum.*)

Farbloses Gas; bei — 18° noch gasförmig. Sp. Gw. ber. = 1,7378 ($C_2^2 H1\frac{1}{2} Cl\frac{1}{2}$).

	At.	*Ber.*
C....	2 —	24,17
H...	6 —	5,92
Cl...	2 —	69,91
Atgw. =		663,20.

Methyljodür.

(*Jodwasserstoffsaures Methylen.*)

Farblose Flüssigkeit; fängt schon b. 40—50° an zu sieden. Sp. Gw. b. 22° = 2,237. Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,883; ber. = 4,8824.

		At.	*Ber.*
C....	9,0 —	2 —	8,65
H...	2,2 —	6 —	2,12
I...	88,8 —	2 —	89,23
Atgw. =			1770,05.

1) *J. Dumas* u. *E. Péligot* a. a. O.

Methylfluorür.

Farbloses Gas; Sp. Gw. = 1,186. „Es besteht aus 1 Vol. Methylen und 1 Vol. Fluorwasserstoff, verdichtet zu einem einzigen Volumen; wie sich aus dem specifischen Gewichte ergiebt, muss man hierbei annehmen, dass die Fluorwasserstoffsäure $^1/_2$ Vol. Fluor und $^1/_2$ Vol. Wasserstoff enthalte.“ (*Dum.* und *Pel.*).

	Ber.
Methyl....	46,449
Fluor...	53,551

Methylsulfür [1]).

Sp. Gw. b. 21° = 0,845; siedet b. 41°.

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 2,115; ber. = $\frac{4,31643}{2}$ = 2,158.

	At.	*Ber.*
C....	39,39 — 6 —	39,05
H...	9,85 — 2 —	9,56
S..	„ — 1 —	51,39
Atgw. =		391,48.

Methylsulfür-Schwefelwasserstoff.

(*Methyl-Sulfhydrat.*)

Zuerst von ***Dumas*** und ***Peligot*** angegeben, später von *Gregory* dargestellt; farblose Flüssigkeit, welche schon bei 21° siedet; verbindet sich mit grosser Begierde mit Quecksilberoxyd zu Schwefelmethyl-Schwefelquecksilber.

Methyloxydsalze.

Neutrales schwefelsaures Methyloxyd.

(*Schwefelsaures Methylen.*)

Sp. Gw. b. 22°C. = 1,324; kocht ohne Veränderung b. 188°C. unter $0^m,701$.

Sp. Gw. des Dampfes gef. = 4,565; ber. = $\frac{8,7381}{2}$ = 4,369.

---

1) *V. Regnault;* Ann. de Ch. et de Ph. LXXI. 353—430. 1839; *Liebig* XXXIII. 310—334. u. XXXIV. 24—52.; J. f. pr. Ch. XIX. 193—218 u. 264—299.

	D. u. *Pel.* [1])		*Regn.* [2])	*At.*	*Ber.*
C...	19,2 —	19,2 —	19,26 —	2 —	19,3
H...	4,7 —	4,8 —	4,95 —	6 —	4,8
O..	„ —	„ —	„ —	1 —	12,5
SO^3...	„ —	„ —	„ —	1 —	63,4

Atgw. = 791,70.

Formel = $C^2 H^6 O + SO^3$.

„In Betracht des Umstandes, dass sowohl Aethyloxyd als Methyloxyd in isolirtem Zustande keine elektropositiven oder basischen Eigenschaften zeigen, ungeachtet sie mit Säuren verbindbar sind und aus diesen Verbindungen nur langsam und schwierig abgeschieden werden, hat *Couerbe* die Ansicht aufgestellt, dass der mit den Säuren verbundene Körper nicht Aether, sondern ein damit isomerischer Körper sei. Diese Idee hat nicht viel Aufmerksamkeit erregt, indessen verdient sie doch vielleicht nicht übersehen zu werden. Die concentrirte Schwefelsäure absorbirt das Methyloxydgas, aber Wasser scheidet dasselbe unter Aufbrausen wieder ab. In einer mit Methyloxyd gesättigten Schwefelsäure ist also kein schwefelsaures Methyloxyd entstanden, die Säure hat nur das Gas als einen darin aufgelösten Körper condensirt, der von Wasser wieder abgeschieden wird. Wäre das gasförmige Methyloxyd wirklich derselbe Körper, wie das basische Oxyd im schwefelsauren Methyloxyd, so würde dieses Verhalten schwer zu verstehen sein.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. 525 u. 526.)

Saures schwefelsaures Methyloxyd.

(*Bisulfate de Methylène, Acide sulfomethylique.*)

Dicke, farblose Flüssigkiet, die in trockner Luft zu einem Haufwerk von feinen weissen Nadeln erstarrt. Im luftleeren Raume zersetzt sie sich bald.

---

1) *Dumas* u. *Péligot* a. a. O.; u. Ann. de Ch. et de Ph. LXI. 193—201. 1836.

2) *V. Regnault;* Ann. de Ch. et de Ph. Sept. 1837. S. 106: *Lieb.* XXVII. 11—12. 1838; J. f. pr. Ch. XIII. 429—430.

3) *Rob. Kane;* J. f. pr. Ch. VII. 96—99. 1836 (Lond. and Ed. phil. Mag.)

Barytsalz.

	D. u. *Pel.* [1])	*W.* u. *Schw.* [2]) (Aus Hlzgst.)	(A. Xylit)	*At.*	*Ber.*
SO^3, BaO...	58,5 —	57,64 —	57,57 —	1 —	58,8
SO^3....	20,4 —	19,90 —	19,69 —	1 —	20,2
C.....	6,1 —	6,84 —	7,19 —	2 —	6,1
H...	1,5 —	1,97 —	2,44 —	6 —	1,5
O...	3,3 —	3,76 —	3,21 —	1 —	3,5
Aq...	10,2 —	9,90 —	9,90 —	2 —	9,9

Formel = $C^2 H^6O, SO^3 + BaO, SO^3 + 2aq.$

Die 2 At. Krystallwasser entweichen schon im trocknen luftleeren Raume.

Kane [3]) hat noch folgende Verbindungen dargestellt und untersucht.

Schwefelsaures Methyloxyd-Kali = $MeO,SO^3 + KO,SO^3 + aq.$

Schwefelsaures Methyloxyd-Kalk = $MeO,SO^3 + CaO,SO^3.$

Schwefels. Methylox.-Bleioxyd = $MeO,SO^3 + PbO,SO^3 + aq.$

Durch Einwirkung von wasserfreier Schwefelsäure auf den Holzgeist unter künstlicher Abkühlung des letztern bildet sich nach der Sättigung mit Baryt u. s. w. ein krystallisirtes Barytsalz, welches von *Dumas* und *Péligot* gleich dem Schwefelsauren Methyloxyd-Baryt zusammengesetzt gefunden wurde:

Isomerischer sulfmethylensaurer Baryt,

(Isomethyonsaurer Baryt.)

		Ber.
C...	6,95 —	6,89
H...	1,75 —	1,66
SO^3, BaO..	64,70 —	65,15

$= BaO, SO^3 + C^2 H^6O, SO^3.$

Es hat aber andere Eigenschaften. „Es ist daher zu vermuthen, dass es Aethyloxyd-Unterschwefelsäure enthalte, ähnlich der auf gleiche Weise gebildeten Isäthionsäure. (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 530.)

---

1) *Dumas* u. *Péligot* a. a. O.
2) *Sal. Weidmann* u. *Ed. Schweizer*; *Pogg.* XLIII. 593—624. 1838.
3) *R. Kane* a. a. O.

Salpetersaures Methyloxyd [1]).

Sp. Gw. b. $22^0 = 1{,}182$; siedet b. 66^0. Der Dampf bei einer Temperatur von 150^0 angezündet, verbrennt mit heftiger Explosion.

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 2,640; ber. $= \frac{10{,}6124}{4} = 2{,}653$.

(5 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	19,2 — 17,7	— 2 —	15,8
H...	4,9 — 5,0	— 6 —	3,9
N...	17,2 — 18,2	— 2 —	18,3
O...	58,7 — 60,1	— 6 —	62,1

Atgw. = 967,5.

Formel = $C^2\ H^6O,\ N^2\ O^5$.

Kohlensaures Methyloxyd [2]).

(*Methylkohlensäure.*)

Im isolirten Zustande noch unbekannt.

Barytsalz.

			At.	*Ber.*
C....	12,5	— „	— 3 —	12,7
H...	2,2	— „	— 6 —	2,0
O...	17,1	— „	— 3 —	16,6
CO^2 BaO..	68,2	— 67,8	— 1 —	68,7

$= C^2\ H^6\ O,\ CO^2 + BaO,\ CO^2$.

Doppelt kohlenschwefelsaures Methyloxyd.

(*Sulfocarbonate d'oxide de methylène.*)

	Kalisalz.			Bleisalz.		
		At.	*Ber.*		*At.*	*Ber.*
C...	16,54	— 4 —	16,65 —	10,92	— 4 —	11,58
H...	2,37	— 6 —	2,04 —	1,50	— 6 —	1,42
O..	„	— 1 —	5,45 —	„	— 1 —	3,78
S...	„	— 4 —	43,77 —	„	— 4 —	30,44
KO..	31,42	— 1 —	32,09; PbO...	53,32	— 1 —	52,78.

MeO, $C\ S^2$ + KO, $S^2\ C$; MeO, $C\ S^2$ + PbO, $C\ S^2$.

---

1) *J. Dumas* u. *Péligot*; a. a. O. Die Analysen wurden mit Anwendung von Kupferoxyd ausgeführt; und meistens war die Substanz mit Holzgeist vermischt worden, um das Explodiren möglichst zu vermeiden.

2) *J. Dumas* u. *Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXIV. 4—17; *Lieb.* XXXV. 281—292. 1840. J. f. pr. Ch. XIII. 369—378. (Cpt. rend. VI.)

Diese durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Holzgeist gebildete Verbindung ist also analog der von *Zeise* entdeckten Xanthogensäure.

Chlorkohlensaures Methyloxyd [1]).

(*Oxychlorocarbonate d'oxyde de methylène.*)

	At.	*Ber.*
C....	25,9 — 4 —	25,9
H...	3,4 — 6 —	3,1
Cl...	36,6 — 2 —	37,7
O...	34,1 — 4 —	33,7.
	Atgw. = 1186,18.	

Formel = MeO, C O^2 + C Cl^2 O (*Berzelius*) $C^2 \left\{ \begin{matrix} O^3 \\ Cl^2 \end{matrix} \right.$ + C^2 H^6 O (*Dum.* u. *Péligot*).

Diese Verbindung nimmt Ammoniak unter starker Wärmeentwicklung auf und bildet damit einen krystallinischen, von *D.* u. *P.* Urethylan genannten Körper, der wahrscheinlich nach der Formel = MeO, C O^2 + C N^2 H^4 O zusammengesetzt ist, d. h. aus 1 At. kohlensaurem Methyloxyd und 1 At. Harnstoff oder wenigstens einem damit vollkommen isomerischen Körper besteht (*Berzelius*).

Durch Einwirkung des Kaliums auf den Holzgeist erhielten *Weidmann* und *Schweizer* [2]) eine

Krystallinische Masse

welche nach ihnen betrachtet werden kann als eine Verbindung von Holzätherkali mit Holzgeist = KO, C^2 H^6 O + C^2 H^8 O^2.

Sie fanden nämlich folgende Zusammensetzung:

C....	21,73 —	4 —	23,85
H...	6,21 —	14 —	6,81
O...	25,96 —	3 —	23,37
KO...	46,10 —	1 —	45,97

1) *J. Dumas* u. *Péligot*; a. a. O. 1835.
2) *Sal. Weidmann* u. *Ed. Schweizer*; *Pogg.* XLIX. 135 — 182. 1839.

Zersetzungsproducte des Methyloxyds und seiner Verbindungen mit Haloiden.

Substanz, erhalten durch Einwirkung von Chlor auf den Holzgeist [1].

Oelartige schwere Flüssigkeit.

C...	21,75	— 21,94	— 6	— 22,80
H...	1,34	— 1,39	— 4	— 1,24
Cl...	66,82	— 66,00	— 6	— 66,17
O..	„	— „	— 2	— 9,89.

Atgw. = 2011,531.

Nach *Berzelius* (Lehrb. VIII. S. 552) kann man diese Substanz, ähnlich wie das Chloral zusammengesetzt betrachten als bestehend aus einem Chlorid, das entweder 2 At. Formyl mit 1 Doppelatom Chlor, oder was wahrscheinlicher sein könnte, 1 At. von Bernsteinsäure-Radical (Succinyl) mit 1 Doppelatom Chlor und 2 At. Chlorkohlenoxyd = $C^4 H^4 Cl^2$ + 2 C Cl^2 O enthält. — *Kane* betrachtet diesen Körper als eine Verbindung von 1 $^1/_2$ At. Formylsuperchlorid $C^3 H^3 Cl^6$ mit 1 $^1/_2$ At. formylige Säure $C^3 H^3 O^3$, wovon 1 At. Wasser = H^2 O abgegangen ist. „Diese Methode, Vorstellungen von Zusammensetzungsarten durch Subtraction von Wasser, Kohlensäure u. s. w. zu geben, ist von *Mitscherlich* versucht worden. Als bildlich zur Erleichterung des Gedächtnisses ist sie zuweilen zulässig, als Erklärung aber niemals annehmbar, da man ausmitteln muss, was eine Verbindung ist, nicht, was sie sein könnte, wenn sie die Bestandtheile von 1 At. Wasser oder 1 At. Kohlensäure mehr enthielte, als sie wirklich enthält.“ (*Berzelius* a. a. O.).

Einwirkung des Chlors auf Methylchlorür.

Éther méthylique hydrochlorique monochloruré.

(*Paraelaylchlorid Berz.*)

Siedet b. 30°,5; Sp. Gw. = 1,344 b 18°.

Sp. Gw. des Dampfes gef. = 3,012; ber. = $\frac{11,7210}{4}$ = 2,94.

---

1) *Rob. Kane; Lieb.* XIX. 164—183. 1836.

2) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXI. 353—430. 1839; *Lieb.* XXXIII. 310—344. u. XXXIV. 24—52; J. f. pr. Ch. XIX. 193—218. u. 264—299.

			At.	Ber.
C...	13,89	13,80 — 14,44	2	14,38
H..	„	2,43 — 2,39	4	2,35
Cl...	„	83,43 — „	4	83,27

Atgw. = 1063,1

Éther hydrochlorique bichloruré.

Sp. Gw. b. 17° = 1,491; Sp. Gw. d. Dampfes = 4,23; ber. $= \frac{16,46516}{4} = 4,116$.

			At.	Ber.
C....	10,18	10,13	2	10,24
H...	0,93	0,91	2	0,84
Cl...	„	„	6	88,92

Atgw. = 1493,2.

Ist identisch mit dem *Liebig*'schen Chloroform (Formylsuperchlorid).

Éther hydrochlorique perchloruré.

Sp. Gw. des Dampfes gef. = 5,245 u. 5,415; ber. $= \frac{21,2082}{4}$ = 5,302.

			At.	Ber.
C...	7,80	7,86	2	7,95
Cl...	„	„	8	92,05

Atgw. = 1923,44.

Ist also das der Kohlensäure entsprechende Superchlorid = $C\,Cl^4$.

Einwirkung des Chlors auf Methyloxyd[1]).

Éther méthylique monochloruré.

Sp. Gw. b. 20° = 1,315; siedet b. 105°.

Dichtigkeit des Dampfes gef. 3,770 u. 4,047; ber. $= \frac{7,9440}{2}$ = 3,972.

			At.	Ber.
C...	20,88	20,96	2	21,21
H...	3,65	3,66	4	3,47
Cl...	61,53	„	2	61,44
O...	„	„	1	13,88

Atgw. = 720,50.

1) *V. Regnault*; a. a. O.

„Das Radical dieses Körpers ist also Elayl. Die Zusammensetzung kann, wenn man die Atomzahlen verdoppelt, repräsentirt werden mit $C^2 H^4 O^2 + C^2 H^4 Cl^4$ oder 1 At. Elaylbioxyd und 1 At. Elaylbichlorid.“ (*Berzelius* Jahresb. XX. S. 505).

Éther méthylique bichloruré.

Sp. Gw. b. 20° = 1,606; siedet gegen 130°.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 6,367; ber. = $\frac{12,6970}{2}$ = 6,3485.

			At.	Ber.
C...	12,95	— 13,18	— 2	— 13,28
H...	1,15	— 1,10	— 2	— 1,09
Cl..	„	— 76,92	— 4	— 76,94
O...	„	— „	— 1	— 8,69

Atgw. = 1150,60.

„Das Radical davon ist Formyl. Wird die Anzahl von Atomen verdreifacht, so hat man Acidichlorid des Formyls = $C^3 H^2 O^3 + 2 C^3 H^2 Cl^6$. (*Berzelius* a. a. O.).

Éther méthylique perchloruré.

Sp. Gw. = 1,594; siedet bei c. 100°.

Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 4,670; ber. = $\frac{17,4300}{4}$ = 4,360.

			At.	Ber.
C....	9,55	—	2	— 9,66
Cl...	83,62	—	6	— 83,99
O...	6,35	—	1	— 6,35

Atgw. = 1580,86.

„Wird die Anzahl der Atome verdoppelt, so hat man $C O^2 + 3 C Cl^4$ d. h., eine Verbindung von 1 At. Kohlensäure mit 3 At. Kohlensuperchlorid.“ (*Berzelius*)

Einwirkung des Chlors auf das essigsaure Methyloxyd [1]).

Chloryl.

Farblose Flüssigkeit; schwerer als Wasser; kocht bei c. 145° ohne Veränderung.

1) *Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. 377 — 389; J. f. pr. Ch. XI. 232 — 242. 1837.

			Berzelius	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C....	20,5 — 6 —	20,6 — 6 —		21,593
H....	1,7 — 6 —	1,7 — 6 —		1,762
Cl....	62,1 — 6 —	59,7 — 6 —		62,521
O....	„ — 4 —	18,0 — 3 —		14,124

Nach *Berzelius* Berechnung kann man die Verbindung betrachten als bestehend aus 1 At. Ameisensäure = $C^2 H^2 O^3$ und 1 At. Formyl-Sesquichlorid = $C^4 H^4 Cl^6$.

Durch Einwirkung von Kalihydrat auf diese Verbindung erhält man eine andre chlorhaltige ölige Flüssigkeit (Chlormethylas *Laurent*)

	At.	*Ber.*
C....	25,9 — 2 —	25,14
H....	2,9 — 2 —	2,05
Cl..	71,2 — 2 —	72,81.

„Wenn diese Analyse richtig ist, so ist diese Verbindung grade das Formylchlorid, $C^2 H^2 + 2 Cl$, welches in dem Chloral mit 2 At. Chlorkohlenoxyd verbunden enthalten ist“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 554).

Aus diesen von *Laurent* erhaltenen Resultaten, die sich, nach dem Urtheil *Liebig's* (Org. Ch. S. 236) durch eine seltne Unbestimmtheit und Leichtfertigkeit auszeichnen, lässt sich auf die wirkliche rationelle Zusammensetzung der dargestellten und analysirten Körper keinen Schluss ziehen.

Oxydationsproducte des Methyls.

Formal.

(*Formomethylal Dum.*)

Kocht b. 38° C.; Sp. Gw. d. Dampfes = 2,4072 (*Kane*) 2,53 u 2,50 (*Dum.*, ber. $= \frac{7,3670}{3} = 2,4556$ ($C^4 H^{10} O^2$).

	Kane[1])		*Dumas*[2]) (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	45,87 —	42,82 —	46,1 —	46,5 —	4 —	45,8
H...	9,47 —	9,28 —	9,3 —	9,5 —	10 —	9,2
O...	44,66 —	44,90 —	44,6 —	44,0 —	3 —	45,0

Atgw. = 668,58.

1) *Rob. Kane; Lieb.* XIX. 164—183. 1836.
2) *J. Dumas; Lieb.* XXVII. 133—135. 1838.

Die Formel muss nach *Dumas* doppelt genommen werden $C^8\ H^{20}\ O^6 = C^2\ H^2\ O^3,\ 3\ C^2\ H^4,\ 3\ H^2\ O$ oder $= C^2\ H^2\ O^3,\ 3\ C^2\ H^6\ O$ d. h. dreifach basisches ameisensaures Methyloxyd; nach dieser Formel die Dichtigkeit des Dampfes berechnet $= \frac{14,7372}{6} = 2,456$; es wäre dies die einzige Substanz, welche bei der Bestimmung der Dichtigkeit des Dampfes 6 Volumina Dampf liefert. — Durch *Malaguti*'s Untersuchungen [1]) zeigte sich, dass das Formal nur ein Gemenge sei von ameisensaurem Methyloxyd und

Formomethylal (Methylal).

Kocht b. + 42° C.; Sp. Gw. b. 17° = 0,8551.
Dichtigkeit des Dampfes gef. = 2,625; ber. ($C^6\ H^{16}\ O^4$) = $\frac{10,566}{4} = 2,641$.

$C^8\ H^{20}\ O^6$ = Formal
$\div\ C^6\ H^{16}\ O^4$ = Methylal
$C^2\ H^4\ O^2$ = $^1/_2$ At. ameisensaures Methyloxyd.

			Ber.
C...	47,65 —	48,07 — 3 —	47,84
H...	10,38 —	10,68 — 8 —	10,41
O...	„ —	„ — 2 —	41,75

Durch längere Einwirkung von Chlor auf das Methylal bildet sich ein flüssiger Körper, der aus 1 At. Ameisensäure und 2 At. Kohlensuperchlorür $= C^2\ H^2\ O^3 + 2\ C^2\ Cl^6$, besteht.

Formylsäure. Ameisensäure.

1stes Hydrat: farblose, rauchende Flüssigkeit; krystallisirt b. — 1° in breiten glänzenden Blättern; Sp. Gw. b. 12° = 1,2353; siedet b. 98°, 5 C. unter 27″ 10‴.

Wasserhaltig (mit 2 At. Aq.); siedet b. 106° C. unter 27″ 5‴; gefriert noch nicht b. — 15°; Sp. Gw. = 1,1104 b. 10° (*Liebig.* [2]))

---

1) *F. Malaguti*; (Cpt. rend. 2 Sem. No. 9. S. 491. 1838) *Lieb.* XXIX. 88—90. 1839; u. Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 337—406; J. f. pr. Ch. XVIII. 27—79.; *Lieb.* XXXII. 15—70. 1839.
2) *Liebig*; *Lieb.* XVII. 69—75. 1836.

	Bz. [1])	*Göbl.* [2])	*At.*	*Ber.*
C...	32,970	— 32,53	— 2	— 32,85
H..	2,807	— 3,06	— 2	— 2,68
O..	64,223	— 64,41	— 3	— 64,47

Atgw. = 465,355.

Sättigungscapacität = 21,49 oder $^1/_3$ von ihrem Sauerstoffgehalt.

Nach *Dumas* und *Péligot* [3]) bildet sich bei der Wirkung des salpetersauren Silber- oder Quecksilberoxyds auf Holzgeist, oxalsaures Silber- und Quecksilberoxyd. Durch die erste unmittelbare Einwirkung des salpetersauren Quecksilbers entsteht folgende Verbindung:

		At.	*Ber.*
C...	4,80	— 4	— 4,53
H...	0,45	— 2	— 0,37
Hg...	75,30	— 2	— 74,80
N...	2,70	— 1	— 2,60
O...	16,76	— 6	— 17,70

d. i. = 2 (C^2 H^2 O^3, HgO) + N^2 O^3, Hg^2O oder 2 At. ameisensaures Quecksilber + 1 At. salpetrigs. Quecks.

Ameisensaures Aethyloxyd [4]).

Sp. Gw. b. + 18° = 0,9157 (*Gehlen*); siedet b. 56° unter 27″,7 B. (*Döbereiner*); b. 54° (*Marchand*).

	At.	*Ber.*
C... 48,87	— 6	— 49,13
H... 8,23	— 12	— 8,02
O.. „	— 4	— 42,85

Atgw. = 933,499.

Formel = C^4 $H^{10}O$ + C^2 H^2 O^3.

Malaguti (a. a. O.) hat die Einwirkung des Chlors auf den Ameisenäther untersucht; das Product ist in Eigenschaften und Zusammensetzung identisch mit dem, welches durch die Einwirkung von Chlor auf essigsaures Methyloxyd (s. oben) erhalten wird; er fand es nämlich zusammengesetzt

1) *Berzelius*; Ann. de Ch. et de Ph. IV. 109.
2) *Göbel*; *Schwgg.* XXXII. 345.; Tr. N. Journ. V. 23.; VI. 1. 176 X. 1. 34.
3) *Dumas* u. *Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LXI. 193—201. 1836
4) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XVI. 429—431. 1839.

Sp. Gw. = 1,261 b. 16° C.

			At.	Ber.
C...	23,89	— 24,04	— 6	— 25,58
H...	„	— 2,88	— 8	— 2,78
Cl...	46,77	— 46,73	— 4	— 49,33
O..	„	— „	— 4	— 22,31

Atgw. = 1793,840.

Nach *Malaguti* ist dies eine Verbindung von 1 At. Ameisensäure mit 1 At. Äther chloruré = $C^2 H^2 O^3$, $C^4 H^6 Cl^4 O$. Nach *Berzelius* Ansicht muss man aber diese Formel verdreifachen und die Verbindung betrachten als bestehend aus 1 At. Acetyl-Acichlorid und 1 At. Formyl-Acichlorid = (Ac Cl^6 + 2 Ac O^3) + (Fo Cl^6 + 2 Fo O^3) = $C^{18} H^{24} Cl^{12} O^{12}$.

Ameisensaures Methyloxyd [1]).

Farblose, sehr flüchtige Flüssigkeit; siedet b. 36—38°.
Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 2,84; ber. = $\frac{8,3336}{4}$ = 2,0834.

(3 Anal.)		At.	Ber.
C...	40,7 — 40,6	— 4	— 40,5
H..	6,9 — 6,8	— 8	— 6,6
O..	52,4 — 52,6	— 4	— 52,9

= $C^2 H^2 O^3$ + $C^2 H^6 O$.

Atgw. = 756,0

„Diese Verbindung ist ein merwürdiges Beispiel von einer metamerischen Modification, sie hat nämlich dieselbe procentische Zusammensetzung, Atomenzahl und Atomgewicht, wie die wasserhaltige Essigsäure = $C^4 H^6 O^3$ + $H^2 O$; hier findet man den Kohlenstoff und Wasserstoff, die in der Basis fehlen, in der Säure enthalten, und diese metamerische Modification ist um so merkwürdiger, als diese beiden Modificationen so höchst verschiedene Eigenschaften haben.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 539).

Die Ameisensäure übertrifft an Verwandtschaftskraft die Essigsäure. Das ameisensaure Natron enthält 2 At. Krystallwasser, welche es in der Wärme verliert; die ameisensaure Magnesia enthält 13 p. C. Krystallwasser.

1) *J. Dumas* u. *E. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 5—74. 1835; *Lieb.* XV. 1—60; J. f. pr. Ch. III. 369—393. 1834.; *Pogg.* XXXVI. 88—138.

Verbindungen des Formyls mit Chlor, vergl. die Einwirkung von Chlor auf Methylchlorür und Methyloxyd.

Formylsuperchlorid; Fromylsuperbromid etc. s. unter **Chloral, Bromal** etc.

Producte der Destillation des Holzes, welche mit dem Holzgeist in Beziehung zu stehen scheinen.

Lignon. Xylit.

Siedet bei 60° C. unter 28″ B.; Sp. Gw. b. 18° = 0,804 (*Liebig*). *Kane* fand das Sp. Gw. d. Dampfes = 1,824; ber. = $\frac{6,2644}{2}$ = 2,0881.

	Liebig [1])		*Kane* [2])	*Gmelin*	*At.*	*Ber.*
C...	54,747	— 54,753	— 54,88	— 55,372	— 2	— 53,83
H...	10,753	— 11,111	— 11,27	— 9,833	— 5	— 10,97
O..	34,500	— 34,136	— 33,85	— 34,795	— 1	— 35,29

Wenn die Berechnung nach der Formel $C^4 H^{10} O^2$ richtig ist, so könnte es nach *Liebig* (Org. Ch. S. 238) eine Verbindung sein von 1 At. Acetyloxydhydrat (Aldehyd) mit 2 At. Methyloxyd oder von Methyloxyd mit einem dem Acetyloxyd correspondirenden Formyloxyd = $3 (C^2 H^6 O) + C^2 H^2 O = C^8 H^{20} O^4$. *Berzelius* hält jedoch diese Flüssigkeit für nichts Andres, als ein Gemenge von Holzspiritus mit wahrscheinlich hauptsächlich essigsaurem Methyloxyd (Lehrb. VIII. S. 557).

Weidmann und *Schweizer* [3]) erhielten (1838) bei den ersten Analysen der von ihnen Xylit genannten und für identisch mit *Liebig*'s Holzgeist gehaltenen Flüssigkeit, den oben angeführten sehr nahe kommende Resultate; sie leiteten daraus die Formel $C^6 H^{14} O^3$ ab; der Siedepunkt dieser Flüssigkeit war constant bei 60° C.; und das spec. Gewicht

1) *J. Liebig; Lieb.* V. 32 ff. 1833.
2) *Rob. Kane; Lieb.* XIX. 164 — 183. 1836.
3) *Sal. Weidmann* u. *Ed. Schweizer; Pogg.* XLIII. 593 — 624. 1838; *Pogg.* XLIX. 135 — 182. u. 293 — 322. 1839; u. L. 265 — 299; J. f. pr. Ch. XX. 385 — 413. 1840.

des Dampfes fanden sie = 2,264; = $\frac{9,32774}{4}$ = 2,33193. Später jedoch erklärten sie die untersuchte Flüssigkeit für unrein und erhielten jetzt bei der Wiederholung der Analyse folgende Resultate:

Siedet b. 61°,5; Sp. Gw. = 0,816; Dichtigkeit des Dampfes = 2,177; ber. = 2,15971.

(4 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C....	57,49 —	58,50 —	6	— 58,58
H...	10,04 —	10,56 —	12	— 10,56
O..	32,36 —	31,46 —	$2^1/_2$	— 31,86

Atgw. = 783,49.

Schweizer und *Weidmann* haben das Verhalten dieser Substanz zur Schwefelsäure, zum Kalium und zum Kalihydrat einer ausführlichen Untersuchung unterworfen. Nach ihnen bildet sich bei der Einwirkung des Schwefelsäurehydrats auf wasserhaltigen Xylit ein Körper, den sie

Mesitén

nennen und folgendermassen zusammengesetzt fanden.

Siedet b. 63° C.; Sp. Gw. = 0,808; Dichtigkeit des Dampfes gef. = 2,873.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	55,79 —	54,75 —	6	— 55,03
H..	9,64 —	9,14 —	12	— 9,00
O..	34,57 —	35,99 —	3	— 34,97

Setzt man Kalihydrat in kleinen Portionen zu wasserfreiem Xylit, so bildet sich eine in weissen silberglänzenden Blättern krystallisirende Substanz oder das von *Schw.* und *W.* sogenannte

Xylitsaure Kali

C...	33,87 —	18	— 34,14
H..	4,92 —	30	— 4,64
O...	18,21 —	7	— 17,35
KO..	43,00 —	3	— 43,87.

Atgw. = 4069,76.

$3\,KO + C^{18}H^{30}O^7 = 3\,(C^4H^6O^{1\frac{1}{3}} + KO) + (C^6H^{12}O^{2\frac{1}{3}})$; also eine Verbindung von Xylitsaurem Kali mit Xylit; die

Xylitsäure ist daher = $C^4 H^6 O^{1\frac{1}{2}}$ d. i. eine Oxydationsstufe des Acetyls (*W.* und *Schw.*).

Beim Zusatz von überschüssigem Kalihydrat zum Xylit und Destillation des Gemenges, erhält man Mesit, Xylitnaphtha, Xylitöl und Xylitharz; durch Einwirkung des Kaliums auf Xylit bilden sich essigsaures Kali und dieselben Producte.

Mesit.

Beginnt schon bei c. 80° zu sieden.

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 2,883 u. 2,850, ber. = $\frac{8,08754}{3}$ = 2,69585.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	62,58 —	62,48 —	6 —	62,55
H...	10,86 —	11,04 —	12 —	10,20
O..	26,56 —	26,48 —	2 —	27,25

Atgw. = 733,487.

Xylitnaphtha.

Constanter Siedepunkt b. 110°.

Sp. Gw. d. Dampfes gef. 4,23 u. 3,65; ber. = $\frac{7,53624}{2}$ = 3,76812.

W. u. *Sch.*		*Löwig*			
(3 Anal.)				*At.*	*Ber.*
C...	66,02 —	66,82 —	66,64 —	6 —	67,13
H...	10,59 —	11,08 —	10,23 —	12 —	10,95
O...	23,39 —	22,10 —	23,13 —	$1^1/_2$ —	21,93

Atgw. = 683,487.

Xylitöl.

Leichter als Wasser; siedet erst über 200°.

Sch. u. *W.*		*Löwig*		*At.*	*Ber.*
C...	79,43 — 80,47	— 80,94 —	81,37 —	12 —	81,22
H...	10,30 — 10,42	— 10,27 —	9,84 —	18 —	9,94
O..	10,27 — 9,11	— 8,79 —	8,79 —	1 —	8,84

Atgw. ber. = 1129,51.

Weidmann und *Schweizer* betrachten die angeführten öli-

öligen Flüssigkeiten nach folgenden rationellen Formeln zusammengesetzt.

Acetylsaures Methyloxyd = $C^2 H^6 O + C^4 H^6 O^3$
Acetyligsaures Methyloxyd (Mesiten) = $C^2 H^6 O + C^4 H^6 O^2$
Unteracetyligsaures Methyloxyd (Xylit) = $C^2 H^6 O + C^4 H^6 O^{1\frac{1}{2}}$
Acetyloxyd-Methyloxyd (Mesit) = $C^2 H^6 O + C^4 H^6 O$
Acetyloxydul-Methyloxyd (Xylitnaphtha) = $C^2 H^6 O + C^4 H^6 O_{\frac{1}{2}}$

Xylitharz.

Bei 15—20° weich u. zähe, in der Kälte spröde; schmilzt weit unter 100°; schwerer als Wasser.

	At.	*Ber.*
C... 80,00	— 24	— 79,22
H... 9,86	— 36	— 9,52
O... 10,14	— 3	— 11,26

Atgw. = 2359,07.

Bei fortgesetzter Einwirkung des Schwefelsäurehydrats auf das Xylitharz bildet sich ein anderes eigenthümliches Harz, welches bei 100° noch nicht weich wird, und folgende Zusammensetzung hat:

	At.	*Ber.*
C... 83,27	— 48	— 84,00
H... 9,38	— 64	— 9,14
O... 7,35	— 3	— 6,86

Atgw. ber. = 4368,22.

Bei der Einwirkung von Schwefelsäurehydrat auf Xylit bildet sich ein Harz von derselben Zusammensetzung wie die des Xylitharzes und ausser Mesiten und schwefelsaurem Methyloxyd noch eine Substanz, die

Methol

genannt worden ist. Für die Zusammensetzung dieses Körpers wurde zuerst (1831) die Formel $C^{20} H^{30} O$ aufgestellt, die Analyse aber, auf welche diese Formel basirt war, später als falsch widerrufen und die Zusammensetzung folgendermassen angegeben:

Siedet b. c. 175°.

			At.	Ber.
C...	89,13	— 88,00	— 4	— 89,09
H...	10,87	— 11,28	— 6	— 10,91.

Formel = $C^{12} H^{18}$.

Durch Einwirkung von Schwefelsäurehydrat auf das Methol, bildet sich ein

Metholharz

			At.	Ber.
C...	86,00	— 86,68	— 24	— 85,96
H...	9,57	— 9,70	— 32	— 9,35
O...	4,43	— 3,62	— 1	— 4,69

Atgw. = 2134,11

und aus der sauren Flüssigkeit erhält man durch Sättigung derselben mit Kalk ein Kalksalz, welches von folgendet Zusammensetzung gefunden wurde:

		At.	Ber.
C...	38,45	— 12	— 38,44
H...	4,90	— 18	— 4,70
SO^3...	41,52	— 2	— 41,96
CaO...	16,02	— 1	— 14,90

Atgw. = 1886,65.

Formel = CaO, SO^3 + ($C^{12} H^{18}$) SO^3; eine Verbindung von schwefelsaurem Kalk mit schwefelsaurem Kohlenwasserstoff, analog dem schwefelsauren Aethyloxyd-Aetherol = AeO, SO^3 + ($C^4 H^8$) SO^3 (*W.* u. *Sch.* a. a. O.).

Anhang.

Oel, welches den Holzgeist begleitet [1]).

		At.	Ber.
C...	83,78	— 20	— 84,18
H...	10,79	— 30	— 10,32
O...	5,43	— 1	— 5,50

Formel = $C^{30} H^{20} O$.

1) *Rob. Kane*; *Lieb.* XIX. 164 – 183. 1836.

Cetyl.

„Mit Cetyl bezeichnen wir ein hypothetisches Radical, ähnlich dem Aethyl, welches nach der Formel C^{32} H^{66} zusammengesetzt ist.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 239). *Berzelius* nennt es Aethalyl.

Aethal. Cetyloxydhydrat.

Weisse krystallinische Blättchen; schmilzt b. 48°. Verdampft für sich u. lässt sich in Wasserdämpfen unverändert destilliren.

	Chevreul	*D.* u. *P.* [1])		*Ber.*
C...	79,7660	— 79,2	— 32	— 79,6
H...	13,9452	— 14,2	— 68	— 13,8
O...	6,2888	— 6,6	— 2	— 6,6

Atgw. = 3073,4.

Rationelle Formel = C^{34} $H^{66}O$ + H^2O.

Stenhouse [2]) analysirte das Aethal und erhielt ebenfalls Resultate, welche im Ganzen übereinstimmten mit der von *Dumas* und *Péligot* aufgestellten Formel.

Cetylchlorür [3]).

C...	74,3	— 73,67	— 32	— 74,1
H...	12,2	— 12,32	— 66	— 12,4
Cl...	12,5	— 13,70	— 2	— 13,5

= C^{32} H^{66} Cl^2; Atgw. = 3302.

Schwefelsaures Cetyloxyd-Kali [4]).

			At.	*Ber.*
SO^3, KO...	24,0	— 24,0	— 1	— 23,4
SO^3....	„	— 11,7	— 1	— 11,0
C....	53,8	— 53,1	— 64	— 53,7
H...	9,2	— 9,1	— 66	— 9,0
O..	„	— 2,1	— 1	— 2,4

Atgw. = 4551.

Formel = KO, SO^3 + C^{32} $H^{66}O$, SO^3.

1) *Dumas* u. *Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LXII. 5—23; *Lieb.* XIX. 290—296. 1836.; J. f. pr. Ch. VII. 449—453. u. IX. 285—299.
2) *J. Stenhouse*; (Phil. Mag. Apr. 1842.) J. f. pr. Ch. XXVII. 253—256.
3) *Dumas* u. *Péligot* a. a. O.
4) *Dumas* u. *Péligot* a. a. O.

Cetin. Wallrath.

Schmilzt b. 49° und erstarrt zu einer strahlig krystallinischen Masse; bei 360° geräth es ins Kochen und verflüchtigt sich zum grössten Theil ohne Zersetzung.

	Chevreul	*Smith* [1] (5 Anal.)			*Stenh.* [2] (4 Anal.)	
C...	81,660	— 81,08	— 79,66	— 79,53	—	79,96
H...	12,862	— 13,53	— 13,12	— 13,32	—	13,13
O...	5,578	— 6,07	— 7,22	— 6,85	—	7,28

Ber. (C = 75,84)

C....	64	— 80,18
H...	128	— 13,22
O...	4	— 6,60

Atgw. (C = 75,84) = 6053,09.

Das reine Cetin enthält nach den Untersuchungen von *Smith* weder Margarinsäure noch Oelsäure, wie man früher annahm, sondern es besteht nur aus Aethal verbunden mit einer einzigen fetten Säure der

Aethalsäure.

(*Cetinsäure Brz.*)

Schmilzt b. 54° 5 C., u. erstarrt krystallinisch zu Gruppen von concentrischen Nadeln.

	Dum. u. *St.* [3] (3 Anal.)		*Smith* (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	74,97	— 75,2	— 75,44	— 74,64	— 32	— 75,20
H...	12,40	— 12,7	— 12,60	— 12,46	— 64	— 12,51
O...	12,63	— 12,1	— 11,96	— 12,90	— 4	— 12,36

Atgw. = 3226,34.

= $C^{32} H^{62} O^3 + H^2O$.

Aus dem Silbersalz = $C^{32} H^{62} O^3 + AgO$ ergab sich das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 3125; 3144 und 3117 (gef. 31,77; ber. 31,95 p. C. AgO). Der Wall-

---

1) *Laurence Smith; Lieb.* XLII. 241 — 254. 1842.
2) *J. Stenhouse*; a. a. O.
3) *J. Dumas* u. *Stass.* Ann. de Ch. et de Ph. LXXIII. 113 — 165; J. f. pr. Ch. XXI. 267 — 291; *Lieb.* XXXV. 139 — 173. 1840.

rath besteht also aus 1 At. Aethalsäure + 1 At. Aethal = $C^{32} H^{66} O$ + $C^{32} H^{62} O^3$ = $C^{64} H^{128} O^4$.

„Es ist aus *Dumas*'s Untersuchungen bekannt, dass derselbe das Aethal als die Base im Sperma Ceti mit 1 At. Wasser verbunden betrachtet. Aber das Aethal ist ebenso wenig diese Basis, wie Glycerin Lipyloxydhydrat oder Alkohol Aethyloxydhydrat ist. Die Base im Cetin ist ein Körper für sich, den wir noch nicht isolirt dargestellt haben, und Aethal ist ebenfalls ein Körper für sich, der fettartig neutral und unvereinbar mit Säuren ist und aus dem sich durch andre Oxyde kein chemisch gebundenes Wasser abscheiden lässt. Ich will $C^{32} H^{66}$ Ketyl und die Base Ketyloxyd nennen Der wissenschaftliche Name für das Cetin wird cetinsaures Ketyloxyd. Wird das Ketyloxyd durch Kalihydrat von der Säure abgeschieden, so vereinigen sich die Bestandtheile von 1 At. Wasser mit 1 At. von dem Oxyd zu $C^{32} H^{68} O^2$, welches Aethal ist, ganz so wie 1 At. Aethyloxyd, $C^4 H^{10} O$, in dem Augenblicke seiner Abscheidung mit den Bestandtheilen von 1 At. Wasser zusammentritt zu $C^4 H^{12} O^2$, welches Alkohol ist. Dies ist auch der Grund weshalb *Dumas* das Aethal zu den Alkoholarten zählt.“ (*Berzelius* Jahrb. XXIII. 675 u. 676.)

Durch Oxydation des Wallraths mittest Salpetersäure, erhielt *Smith* eine Säure, welche in Eigenschaften und Zusammensetzung mit der Adipinsäure übereinstimmte.

Schmilzt b. 145° und sublimirt in federartigen Krystallen.

Freie Säure.	Silbersalz.		*At.*	*Ber.*
C... 50,20	C...	22,56 — 22,60	— 14	— 22,18
H... 7,00	H...	2,68 — 2,68	— 20	— 2,66
O.. 42,80	O...	14,67 — 14,63	— 7	— 14,65
	AgO..	60,09 — 60,09	— 2	— 60,51

Radcliff [1]) hat ebenfalls die Einwirkung der Salpetersäure auf den Wallrath untersucht und nach ihm bilden sich bei dieser Einwirkung Bernsteinsäure, Pimelinsäure und Adipinsäure (?)

1) *W. Radcliff*; *Lieb.* XLIII. 349—356. 1843.

Bernsteinsäure.

C... 41,310 — 40,370 — 4 — 41,10
H.. 5,146 — 5,299 — 6 — 4,98
O.. 53,530 — 54,445 — 4 — 53,92
Atgw. (C = 76,43) = 743,179.

Silbersalz = 69,54 p. C. AgO; Atgw. = 642.

Pimelinsäure.

			At.	Ber.
C...	51,790	51,845	7	51,75
H..	7,500	7,544	12	7,55
O...	40,710	40,611	4	40,70

Atgw. = 1009,91.

Silbersalz: gef. 60,22 und 59,998 p. C. AgO; hieraus das Atgw. = 964.

Adipinsäure (?).

			At.	Ber.
C...	49,93	49,49	6	49,79
H...	6,99	7,13	10	6,77
O...	43,08	43,38	4	43,43

Atgw. = 921,008.

Im Silbersalz gef. 61,70 p. C. AgO; Atgw. = 903.

Einwirkung des Schwefelkohlenstoffs auf Aethal[1]).

Kaliverbindung. (Kali-Ketyloxyd-Sulfocarbonat *Bz.*)

		At.
C...	57,00	34 — 57,18
H...	9,29	64 — 9,26
S....	18,04	4 — 18,04
O...	2,31	1 — 2,23
KO...	13,36	1 — 13,29

Formel = KO, CS^2 + $C^{32}H^{64}O$, CS^2 d. h. es würde, wenn das Ketyloxyd (*Bz.*) gegen Aethyloxyd ausgewechselt wird, *Zeise*'s Kali-Xanthat sein. Es ist also erwiesen, dass

1) *De la Provostaye* u. *P. Desains*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VI. 494—501. Dec. 1842; J. f. pr. Ch. XXVIII. 455—461.

der Schwefelkohlenstoff und das Aethal durch ihre Vereinigung eine Verbindung ganz von derselben Natur bilden, wie sie mit dem Alkohol erhalten wird.

Ceten.

Farblose, ölartige Flüssigkeit; kocht b. 275° und destillirt unverändert über. Dichtigkeit d. Dampfes gef. 8,007; ber. = 7,843.

	D. u. *Pel.* [1])	*Smith* [2])	*At.*	*Ber.*
C...	86,2	85,04	32	85,9
H...	14,2	14,12	64	14,1

Atgw. = 2848,4.

Amyl.

Amyloxydhydrat. Fuselöl der Kartoffeln.

(*Amilenbihydrat*)

Farblose, ölartige Flüssigkeit; siedet b. 132° unter 0m,76 B.; Sp. Gw. b. 15° = 0,8184. Bei — 19 bis 20° wird es fest und blättrig krystallinisch.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 3,147 (*Dum.*); 3,20 u. 3,19 (*Bal.*); ber. $\frac{12,288}{4}$ = 3,07.

	Dumas [3])		*Cahours* [4])		*Balard* [5])	
C...	69,3	68,6	68,90	68,12	67,9	67,4
H..	13,6	13,6	13,58	13,46	13,8	13,7
O..	17,1	17,8	17,52	17,42	18,3	18,9

	At.	*Ber.* (C = 75,0)
C....	10	68,13
H...	24	13,43
O...	2	17,94.

Atgw. = 1100.

---

1) *Dumas* u. *Péligot*; a. a. O.
2) *L. Smith* a. a. O.
3) *J. Dumas*; (Ann. de Ch. et de Ph. Juill. 1834.) *Lieb.* XIII. 80—82. 1835.; J. f. pr. Ch. III. 321—324; *Pogg.* XXXIV 335—338.
4) *A. Cahours*; *Lieb.* XXX. 288—302. 1839; u. XXXVII. 164—170. 1841; Ann. de Ch. et de Ph LXX. 81—104. u. LXXV. 193—204.; J. f. pr. Ch. XVII. 213—229 u. XXII. 171—179.
5) *Balard*; Ann. de Ch. et de Ph. III Sér. XII. 294—330. 1844.

Amylbromür [1]).

(*Bromwasserstoffsaures Amilen.*)

		At.	*Ber.*
C....	41,79	10	41,69
H..	7,55	22	7,47
Br...	50,66	2	50,84

Amyljodür.

(*Jodwasserstoffsaures Amilen.*)

Siedet b. 120° unter Om, 76.

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 6,675; ber. = $\frac{27,185}{4}$ = 6,796.

			At.	*Ber.*
C...	30,97	31,03	10	30,83
H...	5,25	5,34	22	5,53
J..	63,79	63,63	2	63,64

Amylchlorür.

(*Chlorwasserstoffsaures Amilen. Äther hydrochloramylique.*)

Kocht zwischen 100 u. 101°.

Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 3,77 u. 3,84; ber. = $\frac{14,826}{4}$ = 3,71.

	Cahours [2])	*Bal.* [3])	*At.*	*Ber.*
C...	56,09	56,03	55,9	10	56,4
H...	10,26	10,60	10,3	22	10,4
Cl...	„	33,44	33,5	2	33,2

Atgw. = 1330,14.

Chlorhaltiges Amylchlorür.

	At.	*Ber.*
C....	15,86	10	15,71
H...	0,81	6	0,79
Cl..	83,30	18	83,50

Atgw. = 4771,3.

Nach *Berzelius* (Jahresb. XXI. S. 439.) kann man diese Zusammensetzung ausdrücken durch die Formel $C^4\ H^6\ Cl^6 + 6\ C\ Cl^2$.

---

1) *Cahours* a. a. O.
2) *Cahours*; a. a. O. 1841.
3) *Balard* a. a. O.

Amylsulfür.

(*Ether sulfhydramylique.*)

Kocht b. 216°; Dichtigkeit des Dampfes gef. = 6,3; ber. $= \frac{12,164}{2} = 6,08$.

			At.	*Ber.*
C...	68,2	68,3	10	68,9
H..	12,6	12,7	22	12,6
S..	19,2	19,0	1	19,5

Atgw. (C = 75,0) = 1088,7.

Amylsulfür-Schwefelwasserstoff.

(*Mercaptan amylique.*)

Kocht b. 117° C. (*Kr.*) b. 125° (*Bal.*); Sp. Gw. b. 21° C. = 0,835 (*Kr.*).

Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 3,61 (*Kr.*); 3,9 (*Bal.*); ber. $= \frac{15,519}{4}$ 3,83.

	Krutsch [1]) (3 Anal.)		*Balard* [2])	*At.*	*Ber.*
C...	56,95	57,51	58,25	10	57,6
H...	11,11	11,51	11,60	24	11,5
S...	30,33	30,86	30,15	2	30,9

Atgw. = 1302.

Formel = $C^{10} H^{22} S + H^2 S$

Kali-Amyloxyd-Sulfocarbonat [3]).

(*Xanthamylate de potasse*)

			Ber.
C...	35,4	12	35,4
H...	5,3	22	5,4
KO...	22,9	1	23,1
S...	„	4	32,2
O...	„	1	3,9.

Formel = $KO,CS^2 + C^{10} H^{22} O, CS^2$.

1) *Herm. Krutzsch*; J. f. pr. Ch. XXXI. 1—4. 1844.
2) *Balard* a. a. O.
3) *Balard* a. a. O.

Salpetrigsaures Amyloxyd [1]).

(*Éther azoti-amylique.*)

Kocht b. 96°; Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,03; ber. $= \frac{16,308}{4} = 4,07$.

		At.	*Ber.*
C...	50,3	10	51,2
H...	9,5	22	9,4
N...	13,6	2	13,0
O..	26,6	4	26,2

Oxalsaures Amyloxyd etc. s. unter Oxalsäure.

Amylschwefelsäure [2]).

(*Saures schwefelsaures Amyloxyd*)

Kalisalz; Schwefelamilensaures Kali.

(Im leeren Raume getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	29,39	10	29,56
H...	5,13	22	5,32
O...	3,89	1	3,86
SO^3...	19,38	1	19,31
SO^3, KO..	42,21	1	41,95

Formel = $KO, SO^3 + C^{10} H^{22} O, SO^3$.

Barytsalz (b. 100° getr.) = $BaO, SO^3 + C^{10} H^{22} O, SO^3 + H^2O$.

Das lufttrockne Salz enthält noch 1 At. Krystallwasser.

Kalksalz (lufttrocken) = $CaO, SO^3 + C^{10} H^{22} O, SO^3 + H^2O$.

Bleisalz = $PbO, SO^3 + C^{10} H^{22} O, SO^3 + H^2O$.

Zersetzungsproducte des Amyloxydhydrats.

Amilen [3]).

(*Metamilen Balard.*)

Siedet b. 160°. Sp. Gw. des Dampfes gef. = 5,061 (*Cah.*) ber. $= \frac{19,616}{4} = 4,904$ ($C^{20} H^{40}$).

---

1) *Balard* a. a. O.
2) *Aug. Cahours*; a. a. O. 1839.
3) *A. Cahours* a. a. O. 1839.

(3 Anal.)			At.	Ber.
C...	85,78 —	86,00 —	10 —	85,95
H...	14,22 —	14,00 —	20 —	14,05

1 Aeq. dieses Kohlenwasserstoffs giebt nur 2 Vol. Dampf, während das Gewöhnliche 4 Vol. ist.

Balard [1]) hat ein Amilen beschrieben, welches bei 39° kocht und dessen Dichtigkeit des Dampfes er fand = 2,68; berechnet $(C^{10} H^{20}) \frac{9,808}{4} = 2,45$. Die Analysen ergaben:

			At.	Ber.
C...	84,6 —	83,7 —	10 —	85,7
H...	„ —	14,7 —	20 —	14,3

Chloramilal [2]).

Siedet b. 180°.

			At.	Ber.
C...	44,17 —	44,28 —	10 —	44,09
H...	6,10 —	6,00 —	17 —	6,11
O...	11,35 —	11,34 —	2 —	11,54
Cl...	38,38 —	38,38 —	3 —	38,26.

Atgw. = 1735,24.

„Es ist klar, dass es ein nicht vollendetes Product ist, gemischt aus wenigstens zwei verschiedenen, die nicht getrennt worden sind.“ (*Berzelius* Jahrsb. XX. S. 521.)

Glyceryl.

Glyceryloxydhydrat.

Syrupartige Flüssigkeit; Sp. Gw. = 1,252 bis 1,27 (*Chevrl.*); = 1,28 b. 15° (*Pel.*); wird durch die Hitze zerstört.

	Chevreul	*Pelouze* [3]) (b. 100° getr.)		At.	Ber.
C...	40,071 —	39,44 —	39,31 —	6 —	39,59
H...	8,925 —	8,73 —	8,80 —	16 —	8,61
O..	51,004 —	51,83 —	51,89 —	6 —	51,80

Atgw. = 1158,48.

Formel = $C^6 H^{14} O^5 + H^2O$.

1) *Balard* a. a. O.
2) *A. Cahours*; a. a. O.
3) *J. Pelouze*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. 19—26. 1836; *Lieb.* XX. 6 ff. 1836; J. f. pr. Ch. X. 287—293.

Schwefelsaurer Glyceryloxyd-Kalk.

(*Glycerinschwefelsaurer Kalk.*)

C....	18,90	—	18,81
H...	3,76	—	3,64
SO^3 CaO..	35,50	—	„
SO^3...	„	—	„

Formel = CaO, SO^3 + C^6 H^{14} O^5, SO^3.

Saures schwefelsaures Glyceryloxyd = H^2O, SO^3 + C^6 H^{14} O^5, SO^3.

„Es ist wahrscheinlich, dass das Glyceryloxyd in Verbindung mit andern als fetten Säuren in der Natur vorkommt, und diese Verbindungen verdienen aufgesucht zu werden. Benzoesaures Glyceryloxyd besitzt z. B. die Zusammensetzung des Picrotoxins etc. Mannit und Glyceryloxyd sind der Formel nach Oxyde des nämlichen Radicals etc. etc.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 245.)

Ueber die Destillationsproducte des Glycerins s. die Destillation der fetten Körper.

Verbindungen unbekannter Radicale.

Meconsäure.

Weisse, perlmutterglänzende Schuppen und Blätter.

Die Meconsäure wurde zuerst von *Robiquet* [1]) analysirt, jedoch nicht mit hinlänglich genauen Resultaten.

	Liebig [2]) (1833)		*Stenh.* [3]) (1838)		*At.*	*Ber.*
C...	42,11 —	42,15 —	42,30 —	42,45 —	14 —	42,460
H...	2,02 —	2,12 —	2,00 =	2,07 —	8 —	1,979
O...	55,87 —	55,73 —	55,70 —	55,48 —	14 —	55,561

Atgw. = 2520,008.

---

1) *Robiquet;* Ann. de Ch. et de Ph. LI. 225—267. 1832; *Lieb.* V. 82 ff.

2) *J. Liebig*; *Lieb.* VII. 237 ff. 1833. u. XXVI. 113—189. 1838.

3) *J. Stenhouse*; (Lond. Ed. and Dubl. phil. Mag. III. Sér. Febr. u. Apr. 1844.) J. f. pr. Ch. XXXII. 257—267; u. XXXIII. 353—362; *Lieb.* LIX. 18—20. u. LI. 231—242.

Gelbes Silbersalz.

	Liebig		*At.*	*Ber.*
C..	15,960 — 16,237	—	14	— 16,368
H...	0,266 — 0,223	—	2	— 0,190
O...	17,434 — 17,200	—	11	— 16,828
AgO...	66,340 — 16,340	—	3	— 66,614

Das weisse meconsaure Silberoxyd wurde zusammengesetzt gefunden = $C^{14} H^2 O^{11} + \left\{\begin{matrix} H^2O \\ 2\,AgO \end{matrix}\right\}$.

Die krystallisirte Säure enthält noch 6 At. Wasser, welche sie bei 100° verliert.

Die Meconsäure ist also nach *Liebig* eine dreibasische Säure; es ist zusammengesetzt:

die wasserfreie Säure = $C^{14} H^2 O^{11}$.

die b. 100° getrocknete Säure = $C^{14} H^2 O^{11} + 3\,H^2O$.

die krystallisirte Säure = $C^{14} H^2 O^{11} + 3\,H^2O + 6$ aq.

Liebig hat ausserdem noch folgende Salze untersucht:

S. g. saures Kalisalz = $\overline{Me}$, KO, 2 H^2O.

S. g. neutrales Kalisalz = $\overline{Me}$, 2 KO, H^2O.

Kalksalz 1) = $\overline{Me}$, CaO, 2 H^2O + aq.

2) = $\overline{Me}$, 2 CaO, H^2O + 2 aq.

Das Eisenoxydul-, Baryt-, Bleioxydsalz sind alle zweibasische Salze; das Eisenoxydsalz besteht aus $\overline{Me}$, $Fe^2 O^3$.

Stenhouse hat auch das dreibasische Bleisalz dargestellt und es gefunden = $C^{14} H^2 O^{11} + 3\,PbO + 2$ aq. ausserdem eine Verbindung angegeben, für deren wahrscheinliche Zusammensetzung er die Formel aufstellt:

6 ($C^{14} H^2 O^{11}$) + 10 $Fe^2 O^3$ + 4 $N^2 H^6$ + 18 aq.

„Alle löslichen ein- und zweibasischen meconsauren Salze reagiren sauer, die löslichen dreibasischen besitzen eine alkalische Reaction; sie werden ohne Entwicklung von Pyromeconsäure durch trockne Destillation zerstört.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 247).

Berzelius betrachtet die Zusammensetzung der wasserfreien Meconsäure = $C^7 H^4 O^7$. Das Atgw. ist dann = 1299,995; die Sättigungscapacität 7,937 od. $^1/_7$ ihres Sauerstoffgehalts.

Komensäure[1-2]).

Krystallisirt in harten Körnern und Warzen; verliert bei 100° nichts an Gewicht und zersetzt sich bei 300°.

Robiquet, der Entdecker dieser Säure, wurde durch seine unrichtigen Analysen verleitet sie für isomerisch mit der Meconsäure zu halten, und nannte sie daher Acide paraméconique; *Liebig* erkannte zuerst ihre wahre Zusammensetzung und veränderte den Namen in Metamekonsäure; die jetzt allgemein gebräuchliche Benennung Komensäure rührt von *Berzelius* her.

Liebig (1833)			*At.*	*Ber.*
C...	46,45 —	46,37 —	12 —	46,62
H...	2,61 —	2,77 —	8 —	2,53
O..	50,94 —	50,86 —	10 —	50,85.

Atgw. = 1967,116.

Parakomensäure.

(b. 100° getr.)

Stenhouse (3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	46,67 —	46,61 —	12 —	46,62
H...	2,61 —	2,82 —	8 —	2,53
O...	50,72 —	50,57 —	10 —	50,85.

Gelbes komensaures Silberoxyd.

Liebig			*At.*	*Ber.*
C...	18,800 —	20,284 —	12 —	19,740
H...	0,601 —	0,697 —	4 —	0,537
O..	18,491 —	16,912 —	8 —	17,243
AgO..	62,108 —	62,107 —	2 —	62,480.

Atgw. der Säure = 1742,17.

Weisses komensaures Silberoxyd gef. 43,5458 p. C. AgO; hieraus Atgw. der mit AgO verbundenen Säure = 1866,4.

Die Komensäure ist also eine zweibasische Säure: Krystallisirte Säure = $C^{12} H^4 H^8 + 2 H^2O$.

---

1) *J. Liebig*; a. a. O.
2) *J. Stenhouse* a. a. O.

Sog. saures Kalisalz $= C^{12} H^4 H^8 + \left.\begin{matrix} H^2O \\ KO \end{matrix}\right\}$.

- neutrales Kalisalz $= C^{12} H^4 H^8 + 2\ KO$.

Erstes Silbersalz $= C^{12} H^4 H^8 + \left.\begin{matrix} H^2O \\ AgO \end{matrix}\right\}$.

Zweites Silbersalz $= C^{12} H^4 H^8 + 2\ AgO$.

Stenhouse fand nach Elementaranalysen das

Komensaure Amoniak $= \overline{Ko} + \left.\begin{matrix} H^2O \\ N^2 H^8O \end{matrix}\right\}$

Bleisalz $= \overline{Ko} + 2\ PbO + 2$ aq.

Kupfersalz $= \overline{Ko} + 2\ CuO + 2$ aq.

und das komensaure Eisenoxyd

$= \overline{Ko} + 2\ H^2O$, $\overline{Ko} + H^2O + Tc^2\ O^3 + 4$ aq.

Pyromeconsäure.

Freie Säure.

Lange, farblose 4seitige Tafeln oder sehr verlängerte Octaeder; schmilzt b. 120—125° und sublimirt ohne Rückstand.

	Robiq. [1])	*Stenh.* [2])		*At.*	*Ber.*
C..	53,420	53,95	53,58	10	54,046
H...	3,637	3,58	3,80	8	3,530
O...	42,943	42,36	42,90	6	42,424

Atgw. (C = 76,4) = 1414,268.

In dem Bleisalze fand *Robiquet* 51,7 p. C. PbO; und die in demselben enthaltene Säure zusammengesetzt:

	At.	*Ber.*
C.... 59,281	10	58,716
H... 2,816	6	2,874
O... 37,903	5	38,410

Atgw. also = 1301,818; nach dem Versuch gef. = 1307,8; Sättigungscapacität = 7,682 oder $^1/_5$ ihres Sauerstoffgehalts. Die Säure ist eine einbasische Säure und ihre rationelle Formel also

$$C^{10} H^6 O^5 + H^2O.$$

Bleiverbindung $= C^{10} H^6 O^5 + PbO$.

Stenhouse fand das Kupfersalz $= C^{10} H^6 O^5 + CuO$;

1) *Robiquet* a. a. O.
2) *Stenhouse* a. a. O.

und das Eisenoxydsalz = 3 (C^{10} H^6 O^5) + Fe^2 O^3 zusammengesetzt.

Gerbsäure.

(*Eichengerbsäure Bz. Gerbstoff.*)

Schwachgelbliche, unkrystallinische, gummiähnliche Masse.

	Bz. [1]) (A. d. Bleisalz)	*Pelouze* [2]) (fr. Sr. b. 120° getr.)	*Liebig* [3])
C...	52,49 —	51,30 —	51,360 — 52,5059
H....	3,79 —	3,83 —	3,762 — 4,1240
O...	43,72 —	44,87 —	44,878 — 43,3700

	At.	*Ber.*
C....	18	— 51,43
H...	16	— 3,81
O...	12	— 44,76
Atgw. =	2665,690.	

Die empirische Formel ist also = C^{18} H^{16} O^{12}. Das Bleisalz gab *Berzelius* 34,21 p. C. PbO; hiernach wäre das Atomgewicht der Säure = 2682 (von *Pelouze* = 2672 und 2732 gefunden); das Kupfersalz aber widerspricht, nach *Liebig* (a. a. O. 1838) dieser Annahme (nach *Berzelius* eigner Analyse); das von *Berzelius* analysirte Bleisalz muss ausgedrückt werden durch die Formel

$$2\ (C^{18}\ H^{10}\ O^9 + \left.\begin{matrix} 2\ PbO \\ 4\ H^2O \end{matrix}\right\} + aq.$$

$$\text{oder}\quad C^{18}\ H^{10}\ O^9 + \left.\begin{matrix} PbO \\ 2\ H^2O \end{matrix}\right\} + {}^1/_2\ aq.$$

$$\text{oder}\quad C^{18}\ H^{10}\ O^9 + \left.\begin{matrix} PbO \\ 2\ H^2O \end{matrix}\right\}$$

Liebig hat ferner ein Bleisalz erhalten, welches er folgendermassen zusammengesetzt fand:

C...

1) *Berzelius*; Lehrb. VI. S. 223.

2) *Pelouze*; Ann. de Ch. et de Ph. LIV. 337—365.; *Lieb.* X. 145—172. u. 210—213. (Brief an *J. L.*) 1834. J. f. pr. Ch. II. 301—321. *Pogg.* XXXVI. 29—52.

3) *J. Liebig*; *Lieb.* X. 172—179. 1834; u. XXVI. 113—189. 1838.

		At.	Ber.
C...	20,541	— 18	— 21,09
H..	1,110	— 10	— 0,95
O...	12,519	— 9	— 13,81
PbO..	63,830	— 3	— 64,15

Die Gerbsäure muss daher nach *Liebig* eine dreibasische Säure sein und die rationelle Formel der freien bei 120° getrockneten Säure also = $C^{18} H^{10} O^9 + 3 H^2O$.

„Das Verhalten der Gerbsäure zu Basen bedarf einer neuen und gründlicheren Untersuchung.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 253.)

Die dicken breiartigen Niederschläge, welche Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Arseniksäure und Borsäure in der Gerbsäurelösung hervorbringen, sind Verbindungen der Gerbsäure mit diesen Säuren, ihre Zusammensetzung ist aber noch nicht untersucht worden.

Gallussäure.

Krystallisirt in dicken, zusammengehäuften Säulen; beim Erkalten der kochendheissen Auflösung scheidet sie sich in feinen seidenartigen Nadeln aus.

	Pelouze [1]) (3 Anal. b. 120° getr.)	*Liebig* [2]) (A. d. Bleisalz)	(1834) (b. 120° gtr.)	(1838) (b. 100° gtr.)
C...	50,10 — 50,25	— 49,56	— 49,858	— 50,26
H...	3,75 — 3,55	— 3,70	— 3,646	— 3,58
O...	46,02 — 46,26	— 46,74	— 46,496	— 46,16

Stenhouse [3])

	(A. Sumach)		(A. Gerbstoff)		(A. Dividivi)	
C...	50,12	— 49,73	— 50,04	— 49,78	— 50,12	— 49,87
H..	3,64	— 3,76	— 3,76	— 3,73	— 3,72	— 3,71
O..	46,24	— 46,51	— 46,20	— 46,49	— 46,16	— 46,42

	At.	Ber.
C...	7	— 49,89
H...	6	— 3,49
O...	5	— 46,62

Atgw. = 1072,604.

1 *Pelouze*; a. a. O.
2) *J. Liebig*; a. a. O.
3) *J. Stenhouse*; *Lieb.* XLV. 1—19. 1843.

Aus dem basischen Bleisalze fand *Pelouze* das Atomgew. = 1084,8 u. 1049; die krystallisirte Säure verlor bei 120° 9,45 p. C. = 1 At. Wasser; sie besteht also aus $C^7 H^6 O^5 + aq$.

In dem zweibasischen Bleisalz fand *Stenhouse* in 6 Analysen zwischen 76,58 u. 75,84 p. C. PbO; nach der Formel $C^7 H^2 O^3 + 2\ PbO$ berechnet würde dieser Gehalt = 76,60 p. C. sein.

Dasselbe Salz fand schon *Liebig* zusammengesetzt:

			At.	*Ber.*
C...	14,986	14,670	7	14,71
H...	0,523	0,551	2	0,34
O...	8,411	8,689	3	8,25
PbO...	76,090	76,090	2	76,70

Das gallussaure Ammoniak krystallisirt in kurzen Prismen, die bei 100° nichts an Gewicht verlieren und nach *Liebig* bestehen aus $C^7 H^2 O^3, N^2 H^8 O + C^7 H^2 O^3, 2\ H^2O$. Die freie Säure besteht also nach *Liebigs* theoretischen Ansichten als zweibasische Säure im krystallisirten Zustande aus

$$C^7 H^6 O^5 + aq = C^7 H^2 O^3 + 2\ H^2O + aq$$

bei 100° getrocknet $= C^7 H^2 O^3 + 2\ H^2O$.

Eine grosse Menge von gallussauren Salzen sind vor Kurzem von *Büchner* [1]) untersucht worden. Er untersuchte folgende Salze:

Saures Bleisalz $= C^7 H^2 O^3 + \left.\begin{matrix} PbO \\ H^2O \end{matrix}\right\}$

Neutrales „ $= C^7 H^2 O^3 + 2\ PbO$

$C^7 H^2 H^3 = \overline{G}$.

Kalisalz $= 3\ (C^7 H^6 O^5) + KO$

Natronsalz $= 2\ (C^7 H^6 O^5) + NaO - 1\ H^2O + 6\ aq$

oder $= \left\{\begin{matrix} \overline{G} + 2\ H^2O \\ \overline{G} + \left.\begin{matrix} H^2O \\ Na^2O \end{matrix}\right\} \end{matrix}\right. + 6\ aq$

Verliert bei 100° die 6 At. Krystallwasser.

Ammoniaksalz $= 2\ (C^7 H^6 O^5 + N^2 H^8 O + H^2O$

oder $\left\{\begin{matrix} \overline{G} + \left\{\begin{matrix} N^2 H^8 O \\ 2\ H^2O \end{matrix}\right. + H^2O \\ \overline{G} + 2\ H^2O \end{matrix}\right.$

1) *Ph. Büchner* jun.; *Lieb.* LIII. 175 — 220. 1845.

Barytsalz $= 2\,(C^7\,H^6\,O^5) + BaO + 2\,H^2O$
Verliert bei 100° kein Wasser.
Strontiansalz $= 2\,(C^7\,H^6\,O^5) + SrO + 3\,H^2O$
Kalksalz $= 2\,(C^7\,H^6\,O^5) + CaO + 2\,H^2O$
Basisches Magnesiasalz $1, = 6(C^7\,H^6\,O^5) + 7(MgO, H^2O)$
$2, = 3(C^7\,H^6\,O^5) + 4(MgO, H^2O)$
$3, = 2(C^7\,H^6\,O^5) + 3(MgO, H^2O)$
Neutrales Magnesiasalz $= C^7\,H^6\,O^5 + MgO, H^2O$
Manganoxydulsalz $= 6(C^7\,H^6\,O^5) + 7\,MnO + 4\,H^2O$
oder $= \begin{cases} 3(C^7\,H^6\,O^5) + 3\,MnO \\ 3(C^7\,H^6\,O^5) + 4\,(MnO, H^2O) \end{cases}$
Nickeloxydsalz $= 3(C^7\,H^6\,O^5) + 4(NiO, H^2O)$
Kobaltoxydulsalz $= (C^7\,H^6O^5) + CoO + 2\,H^2O$
Zinkoxydsalz $= (C^7\,H^4\,O^4) + 2\,ZnO$
oder $\begin{cases} \overline{G} + 2\,ZnO \\ \overline{G} + \begin{cases} 2\,H^2O \\ 2\,ZnO \end{cases} \end{cases}$
Zinnoxydulsalz $= (C^7\,H^4\,O^4 + 2\,SnO$
oder $= \begin{cases} \overline{G} + 2\,SnO \\ G + \begin{matrix} 2\,SnO \\ 2\,H^2O \end{matrix} \end{cases}$

Das saure Bleisalz (s. o.) enthält nach *Liebig*[1]) bei gewöhnlicher Temperatur 1 At. Wasser, von dem es die Hälfte bei 100° und die andere bei höherer Temperatur (b. c. 160°) verliert; es ist dann (nach der Analyse von *Otto*) zusammengesetzt

$$= C^7\,H^4\,O^4 + PbO = C^7\,H^2\,O^3 + H^2O$$

$$\text{und b. } 100^0 = 2\,(C^7\,H^2\,O^3 + \begin{matrix} PbO \\ H^2O \\ PbO \end{matrix}) + 1\,aq.$$

Pyrogallussäure.

Krystallisirt in langen glänzenden Blättern oder Nadeln; schmilzt b. 115° (wobei sie nichts an Gewicht verliert) u. kommt b. 210° ins Sieden (*Pel.*) u. sublimirt unverändert. Bei schneller Erhitzung bis über 250° zerlegt sie sich in Wasser u. Metagallussäure.

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 113—169. 1838.

B. 100 – 120° getr.

	Berzelius [1])	*Pelouze* [2]) (3 Anal.)	*Liebig* [3])	*At.*
C...	56,64 —	57,14 — 57,80 —	57,512 —	6
H..	5,00 —	4,86 — 4,78 —	4,864 —	6
O...	38,36 —	39,00 — 37,42 —	37,624 —	3

Stenhouse [4])

(b. 100° getr.; 3 Anal.)

		At.	*Ber.* (= 76,4
C...	57,58 — 57,83 —	8 —	57,61
C..	4,97 — 4,79 —	8 —	4,70
O...	37,45 — 37,38 —	4 —	37,69

Atgw. ber. = 1061,398.

Bleisalz.

	Stenh.	*At.*	*Ber.*
C..	24,51 —	8 —	24,89
H..	3,28 —	8 —	2,03
O..	16,03 —	4 —	16,30
PbO...	57,18 —	1 —	56,78

Pelouze fand übereinstimmend mit *Berzelius* aus dem Bleisalze das Atomgewicht der Säure = 791 — 795; wonach die Formel = $C^6 H^6 O^3$ würde (Atgw. ber. = 796,066). *Stenhouse* leitete aus seinen Untersuchungen des Bleisalzes, wie es schon früher von *Campbell* geschehen war, die Formel $C^8 H^8 O^4$ ab. Die Pyrogallussäure bildet kein Hydrat, sie ist im freien Zustande ebenso zusammengesetzt, wie wenn sie an Bleioxyd gebunden ist.

Metagallussäure [5]).

(*Melangallussäure.*)

Schwarzes in Wasser unlösliches Pulver.

	B. 120° getrocknet (3 Anal.)	*At.*	(A. d. Anal. d. Silbersalzes) *At.*	*Ber.*
C...	67,25 — 66,94 —	12	72,86 — 12 —	73,10
H...	3,92 — 3,82 —	8	3,18 — 6 —	2,98
O..	28,33 — 29,17 —	4	23,96 — 3 —	23,92

Freie Säure = $C^{12} H^6 O^3 + H^2O$.

1) *Berzelius*; Ann. de Chim. XCIV. 303.
2) *Pelouze* a. a. O.
3) *J. Liebig* a. a. O.
4) *J. Stenhouse* a. a. O.
5) *Pelouze* a. a. O.

Aus der Analyse des Silbersalzes wurde das Atomgewicht der wasserfreien Säure gefunden = 1243 (nach der Formel $C^{12} H^6 O^3$ ber. = 1254,694).

Ellagsäure [1]).

Bräunlichweisses, in Wasser unlösliches Pulver.

(B. 120° getr.)

			At.	Ber.
C...	55,80	55,69	7	55,73
H...	2,66	2,48	4	2,60
O...	41,54	41,83	4	41,67

Atgw. = 960,0.

Die lufttrockne Säure verliert bei 120° = 11,7 p. C. = 1 At. Wasser; also die Formel der wasserhaltigen Säure = $C^7 H^4 O^4 + H^2O$.

Im wasserhaltigen Zustande hat die Ellagsäure also die Zusammensetzung der getrockneten Gallussäure ($C^7 H^6 O^5$); sie ist also von dieser eine metamerische Modification, ähnlich dem Verhältniss der wasserhaltigen Cyansäure zur Cyanursäure. (*Brz.*)

Catechusäure.

(*Catechin*)

Krystallisirt in weissen, zarten, glänzenden Schuppen; schmilzt b. 217° C.

	Svanb. [2]) (b. 100° getr.)	*Zwenger* [3]) (geschmolzen) (3 Anal.)	*Svanberg* At.	Ber.
C...	62,53	62,021 — 62,383	15	62,94
H...	4,72	4,841 — 4,785	12	4,11
O...	32,76	33,138 — 32,832	6	32,95

Atgw. = 1708,96.

Zwenger

	At.	Ber.
C...	20	62,63
H...	18	4,60
O...	8	32,77

Atgw. = 2441,1.

1) *Pelouze* a. a. O.

2) *Svanberg*; *Pogg.* XXXIX. 161 ff.; J. f. pr. Ch. X. 494—500. 1837.

3) *Constantin Zwenger*; *Lieb.* XXXVII. 320—336. 1841.

Catechin
im luftleeren Raume getrocknet

	Hagen[1] (4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	52,12 —	51,23 —	14 —	51,39
H...	5,47 —	5,69 —	18 —	5,39
O...	42,41 —	43,28 —	9 —	43,22

Atgw. = 2082,41.

Catechin
bei 100° getrocknet

	Zwenger (3 Anal.)		*Hagen*	
C...	59,49 —	59,39 —	57,42 —	57,86
H...	4,80 —	5,27 —	5,28 —	5,14
O...	35,71 —	35,23 —	37,30 —	37,00

	Zwenger		*Hagen*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	20 —	59,87 —	14 —	57,61
H...	20 —	4,88 —	14 —	4,70
O...	9 —	35,25 —	7 —	37,69
Atgw. =	2553,6	Atgw. =	1857,45.	

Catechinbleioxyd.

	Hagen		*At.*	*Ber.*
C...	22,71 —	22,00 —	14 —	23,60
H...	1,93 —	1,73 —	12 —	1,65
O...	13,41 —	14,08 —	6 —	13,23
PbO..	61,95 —	62,19 —	2 —	61,52

Svanberg fand aus der Analyse der Bleiverbindung das Atomgew. der Catechusäure = 1683,94 (berechnet = 1708,9) und die Sättigungscapacität = 5,93; mithin die Formel der an Bleioxyd gebundenen Säure = $C^{15} H^{10} O^5$, der freien bei 100° getrockneten Säure = $C^{15} H^{10} O^5 + HO^2$. *Zwenger* hingegen leitet aus seinen Analysen für die bei 100° getrocknete Substanz die Formel $C^{29} H^{18} O^8 + H^2O$ ab; beim Schmelzen des Catechins entweichen nach diesem Chemiker

1) *Rob. Hagen*; *Lieb.* XXXVII. 336—339. 1841.

4,10 p. C. = 1 At. Wasser; die Formel wurde von *Hagen* wiederum in

$$C^{14} H^{14} O^7 + 2 aq$$

für das im luftleeren Raume getrocknete Catechin, verändert; bei 100° getrocknet besteht es aus

$$C^{14} H^{12} O^6 + H^2O$$

und die Bleiverbindung endlich fand er zusammengesetzt

$$= C^{14} H^{12} O^6 + 2 PbO.$$

„Hier bleibt immer noch die wichtige Frage zu entscheiden übrig, welche Ursache dem bei diesen Analysen so ungleich gefundenen Kohlenstoffgehalt zu Grunde liegt. Vergleichen wir *Svanberg's* Analyse der bei + 100° in wasserfreier Luft getrockneten Säure, mit *Zwenger's* Analyse der geschmolzenen Säure, so stimmen sie fast vollkommen überein, und *Hagen* gibt an, dass die krystallisirte Säure bei 100° ihr Krystallwasser verliere. Aber auf wessen Seite liegt das Richtige? Dies muss durch neue Versuche erforscht werden. *Svanberg* fand in dem Bleisalze 60,74 p. C. PbO. *Hagen's* und *Svanberg's* Formel unterscheiden sich um 1 At. Kohlenstoff." (*Berzelius* Jahresber. XXII. S. 255).

Brenzcatechin [1]).

Schmilzt b. 126° C.; fängt aber schon weit unter dieser Temperatur an zu sublimiren; sublimirt in breiten, glänzenden, weissen, der sublimirten Benzoesäure ähnlichen Blättern.

(Sublimirt; 3 Anal.)

			At.	Ber.
C...	65,20 —	65,84 —	6 —	65,89
H..	5,43 —	5,68 —	6 —	5,38
O..	29,37 —	28,48 —	2 —	28,73

Atgw. = 696,08.

Formel = $C^6 H^4 O + H^2O$.

Brenzcatechin-Bleioxyd.

			At.	Ber.
C...	23,22 —	13,29 —	6 —	23,18
H..	1,35 —	2,34 —	4 —	1,26
O...	5,41 —	5,38 —	1 —	5,06
PbO..	70,02 —	69,99 —	1 —	70,50

1) *Const. Zwenger*; a. a. O.

Das krystallisirte Brenzcatechin weicht also in seiner Zusammensetzung nur um 1 At. Sauerstoff von der sublimirten Brenzgallussäure (= $C^6 H^6 O^3$) ab.

Producte der Zersetzung der catechusauren Salze auf Kosten der Luft.

Japonsäure [1]).

Schwarze, voluminöse Flocken, welche getrocknet eine zu einem groben glänzenden Pulver zersprungene Masse bilden.

	Freie Säure			Silbersalz		
		At.	*Ber.*		*At.*	*Ber.*
C...	62,19 —	12 —	61,99 —	67,04 —	12 —	67,09
H...	4,26 —	10 —	4,23 —	3,77 —	8 —	2,65
O...	33,55 —	5 —	33,78 —	29,19 —	4 —	29,26

Atgw. der wasserfreien Säure = 1367,69; Sättigungscapacität = 7,34 oder $^1/_4$ ihres Sauerstoffgehalts.

Formel der freien Säure = $C^{12} H^8 O^4 + H\ ^2O$.

Das Atomgewicht wurde aus dem Silbersalze gefunden = $\frac{2740,9}{2}$ = 1370,4; also die Formel desselben = $2(C^{12} H^8 O^4)$ + AgO.

Hiernach würden also 2 At. Säure 2 At. Wasser verlieren, indem sie sich mit 1 At. Silberoxyd verbinden.

Rubinsäure.

Die Zusammensetzung der freien Säure wurde : C = 61,86; H = 4,21; O = 33,90 also derjenigen der Japonsäure gleich gefunden, mit welcher sie in ihren Eigenschaften, ausser in der Farbe übereinstimmt. Als die Zusammensetzung der an Silberoxyd gebundenen Säure wird folgende angegeben :

		At.	*Ber.*
C...	59,12 —	18 —	58,53
H...	3,42 —	12 —	3,19
O..	37,46 —	9 —	38,29

Das Atomgewicht wurde aus dieser Silberverbindung

1) *Svanberg* a. a. O.

gefunden = 2358,7; nach der Formel berechnet beträgt es 2350,75, und die Sättigungscapacität der Säure = 4,215.

Citronsäure.

Rhombische mit 4 Flächen zugespitzten Säulen; schmelzen b. 130°; über 150° werden sie zersetzt.

Die krystallisirte käufliche Citronsäure (I.), wenn sie in der Kälte mit Filtrirpapier ausgepresst worden ist, oder nach dem Auflösen in Wasser, Abdampfen bei 50° und Auspressen mit Filtrirpapier (II. u. III.) ist nach *Marchand* [2]) zusammengesetzt:

	I.	II.	III.	*At.*	*Ber.*
C...	34,43	34,55	34,79	12	34,39
H...	4,86	4,77	4,65	20	4,76
O...	60,71	60,68	60,56	16	60,71

Atgw. = 2624,79.

Diese Säure verliert, wenn sie an Basen gebunden wird, 4 At. = 17,03 p. C. Wasser; im luftleeren Raume über Schwefelsäure verliert sie 2 Atome = 8,51 (gefunden 8,38 p. C. *Mchd*); die käufliche lufttrockne Säure verliert bei 100° ebenfalls 2 At. = 8,5 p. C. Wasser; sie besteht nämlich nach den Analysen von *Wackenroder*, *Marchand* und *Crasso* aus:

	Wach. [3])	*Crasso* [4])	*March.*	*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	37,905	37,29	37,87	12	37,50
H..	4,213	4,15	4,30	16	4,16
O...	57,822	58,56	„	14	58,34

Atgw. = 2399,84.

Wird diese Säure in kochendheissem Wasser aufgelöst, die Flüssigkeit bei 100° bis zur Krystallhaut eingedampft, so erhält man Krystalle, welche nach *G. Rose* zwar zu demselben (1 und 1 axigen) Systeme gehören, wie die der gewöhnlichen Citronensäure, aber nicht mit denselben isomorph

---

1) *Berzelius;* Ann. de Chim. XCIV. 171.; u. *Pogg.* XXVII. 281—308.; *Lieb.* V. 129—139. 1833. (mit Bemerkungen *Liebig's*).

2) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXIII. 60—66. 1841.

3) *Wackenroder* (Br. Arch. XXIII. 266.) 1840. *Berz.* Jahrsber. XXI. 249.

4) *Gust. Ludw. Crasso*: *Lieb.* XXXIV. 53—85. 1840; J. f. pr. Ch. XX. 322—339.

sind. *Marchand* fand sie nach dem Auspressen mit Filtrirpapier in der Kälte, zusammengesetzt:

			At.	Ber.
C...	36,51	— 36,56	— 4	— 36,27
H...	4,30	— 4,37	— 6	— 4,32
O..	59,19	— 59,07	— 5	— 59,41

Atgw. = 843,17; oder nach der Formel $C^{12} H^{18} O^{15}$ = 2529,51.

Die angeführten 3 Hydrate der Citronsäure sind dieselben, welche schon früher (1833) von *Berzelius* angegeben wurden, und für welche er die Formeln aufstellte:

1) $C^4 H^4 O^4 + aq$
2) $3 (C^4 H^4 O^4) + 2 aq$
3) $3 (C^4 H^4 O^4) + 4 aq$.

Marchand fand, dass die Säure $C^4 6^6 O^5$ im luftleeren Raume 2,2 bis 2,3 p. C. verliert, und hält dieses Wasser für nur hygroskopisches Wasser, weil die Krystalle dabei ihre Durchsichtigkeit behalten; er fand die Säure jetzt zusammengesetzt:

C...	37,51	— 37,74	— 37,80
H...	4,13	— 4,36	— 4,23

also übereinstimmend mit der gewöhnlichen, im luftleeren Raume oder bei 100° getrockneten Säure. *Berzelius* hält jedoch diese Ansicht nicht für hinreichend motivirt: „Es ist keineswegs bestimmt, dass ein Verlust von chemisch gebundenem Wasser nothwendig eine Undurchsichtigkeit zur Folge haben müsse. Wenn die neutralen Salze der Citronensäure = $RO,\overline{C}$ sind, so ist es natürlich, auch eine entsprechende Wasserverbindung vorauszusetzen, und wenn die Analyse genau diese ausweisst, so scheint mir die Annahme am wahrscheinlichsten, dass sie hier auch wirklich erhalten worden war, dass sie aber durch die Tension des Wassers im luftleeren Raume in die mit einem geringeren Wassergehalt übergegangen ist, ohne dass der geringere Wasserverlust eine Undurchsichtigkeit veranlasst hat.“ (*Berzelius* Jahresb. XXII. 238).

Berzelius betrachtet, wie schon angeführt die Zusammensetzung der neutralen citronsauren Salze =

$MO, C^4 H^4 O^4$.

Eine hiervon abweichende Ansicht ist von *Liebig* aufgestellt worden, welcher seine Theorie der mehrbasischen Säure auch auf die Citronsäure angewendet hat; diese ist nämlich nach *Liebig* eine dreibasische Säure, im wasserfreien, an Basen gebundenen Zustande bestehend aus

$$C^{12} H^{10} O^{11}.$$

Diese Ansicht gründet sich hauptsächlich auf das Verhalten der Salze, namentlich des Silbersalzes in höherer Temperatur; das Silbersalz nämlich ist zusammengesetzt nach der Formel

$$C^{12} H^{10} O^{11} + 3 AgO.$$

Liebig [1]) fand nämlich bei der Analyse des bei 100° getrockneten Salzes:

			At.	*Ber.*
C...	13,940 —	13,99 —	12 —	14,254
H...	0,979 —	0,98 —	10 —	0,969
O...	17,121 —	17,37 —	11 —	17,095
AgO..	67,660 —	67,66 —	3 —	67,682.

Nach dieser Theorie erhalten wir also für die verschiedenen Hydrate der Citronensäure folgende Formeln:

a) Die unter 50° krystallisirte Säure: $C^{12} H^{10} O^{11} + 3 H^2O + 2 aq = \overline{Ci} + 5 aq.$

b) Diese bei 100° getrocknet: $C^{12} H^{10} O^{11} + 3 H^2O = \overline{Ci} + 3 aq.$

c) Die aus der kochendheissen Auflösung krystallisirte Säure: $= C^{12} H^{10} O^{11} + 3 H^2O + aq.$

Berzelius dagegen hält die in dem Silbersalz enthaltene Säure für modificirte und nicht mehr für völlig unveränderte Citronsäure, weil man diese Säure, nach ihrer Abscheidung aus dem getrockneten Silbersalze nicht wieder in dem ursprünglich krystallisirten Zustande erhalten könne; nach *Berzelius* besteht nämlich

$$C^{12} H^{10} O^{11} + 3 AgO \text{ aus;}$$

2 At. citronsaures Silberoxyd $= C^8 H^8 O^8 + 2 AgO$ und 1 At. aconitsaures Silberoxyd $= C^6 H^2 O^3 + AgO.$

„Die Citronsäure bildet mit den Basen neutrale und

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 113—189. 1838.

basische Salze. Die Formel der neutralen dreibasischen Salze ist:

$$\overline{Ci} + 3\ MO + aq:$$

sie sind also der Säure c) analog zusammengesetzt, indem darin das Hydratwasser vertreten ist durch 1 Aeq. Metalloxyd; sie enthalten noch 1 Aeq. Wasser, was sie bei gewöhnlicher (Silbersalz) oder in höherer Temperatur verlieren: ihre Zusammensetzung ist alsdann analog der Säure b)

$$\overline{Ci} + 3\ MO.$$

In den basischen citronsauren Salzen ist das Krystallwasser der vorhergehenden Salze ersetzt durch 1 Aeq. Metalloxyd,

$$\overline{Ci} + 3\ MO + MO$$

oder sie enthalten ausser 1 Aeq. Basis, noch 1 At. Krystallwasser, und sie besitzen in diesem Fall eine der Säure a) ähnliche Zusammensetzung." (*Liebig* Orig. Ch. S. 266).

Citronsaures Aethyloxyd.

Oelartige Flüssigkeit; Sp. Gw. b. 21° C. = 1,142; kocht und zersetzt sich zugleich zum grössten Theil b. 283°.

	Malag.[1])		*Heldt*[2])	*At.*	*Ber.*
C...	50,95 —	57,16 —	40,65 —	24 —	50,81
H...	7,29 —	7,30 —	7,40 —	42 —	7,21
O..	„ —	„ —	41,95 —	15 —	41,88
			Atgw. =	3582,4.	

Formel = $C^{12} H^{10} O^{11} + 3 (C^4 H^{10} O) + aq.$; nach *Dumas* ist die Formel = $\overline{Ci} + 3\ AeO$.

Die Salze der Citronensäure sind von *Berzelius*, *Liebig* und namentlich vor Kurzem von *Heldt* ausführlich untersucht worden.

$$\overline{Ci} = C^{12} H^{10} O^{11}.$$

Dreibas. Kalisalz = $\overline{Ci}, 3\ KO + 2\ aq.$

bei 100° = $\overline{Ci}, 3\ KO.$

Zweibas. Kalisalz = $\overline{Ci}, \left.\begin{matrix} 2\ KO \\ H^2O \end{matrix}\right\}$,

---

1) *J. Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. 197 — 206. Oct. 1836.; *Lieb.* XXI 267 — 277. J. f. pr. Ch. XI. 279 — 286.

2) *W. Heldt*; *Lieb.* XLVII. 157 — 198. 1843.

Einbas. Kalisalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix} KO \\ 2\ H^2O \end{matrix}\right\} + 4$ aq.

(Verliert b. 100° die 4 At. Wasser.)

Dreibas. Natronsalz $= \overline{Ci}, 3\ NaO + 11$ aq.

(7 At. Wasser gehen b. 100° fort; die 4 übrigen At. erst bei 190—200°).

Zweibas. Natronsalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix} 2\ NaO \\ H^2O \end{matrix}\right\} + 2$ aq.

Einbas. Natronsalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix} NaO \\ 2\ H^2O \end{matrix}\right\} + 2$ aq.

Citronensaures Kali-Natron $= \left.\begin{matrix} \overline{Ci}, 3\ KO + 2 \text{ aq.} \\ \overline{Ci}, 3\ NaO + 11 \text{ aq.} \end{matrix}\right\}$

(Verliert b. 100° alles Krystallwasser.)

Das zweibasische citronsaure Ammoniumoxyd ist wasserfrei, ebenso das Kali-Ammoniak-Doppelsalz; das dreibasische Barytsalz enthält 7 At. Wasser, die bei 200° entweichen; das $2^1/_2$ basische Barytsalz besteht aus $\overline{Ci}$ ($2^1/_2$ BaO) + 4 aq.; bei 160° ist es wasserfrei.

Dreibas. Kalksalz $= \overline{Ci}, 3\ CaO + 4$ aq.

(Bei 200° wasserfrei.)

Zweibas. Kalksalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix} 2\ CaO \\ H^2O \end{matrix}\right\} + 2$ aq.

(B. 150° entweichen die 2 At. Wasser).

Dreibas. Strontiansalz $= \overline{Ci}, 3\ SrO + 5$ aq.

(B. 210° wasserfrei.)

Zweibas. Strontiansalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix} 2\ SrO \\ H^2O \end{matrix}\right\} + 2$ aq.

Dreibas. Magnesiasalz $= \overline{Ci}, 3\ MgC + 14$ aq;

(verliert bei 150° 11 At., bei 210° erst die letzten 3 At. Wasser).

Zweibas. Manganoxydulsalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix} 2\ MnO \\ H^2O \end{matrix}\right\} + 2$ aq.

(Die 2 At. Krystallwasser gehen bei 220° fort).

Dreibas. Kobaltoxydsalz $= \overline{Ci}, CoO + 14$ aq.

(Bei 100° hält es noch 10 At. aq. zurück; bei 210° ist es wasserfrei).

Das dreibasische Nickeloxydsalz enthält gleichfalls 14 At. Krystallwasser, von denen es aber 11 At. bei 100°, die übrigen bei 200° verliert. Das dreibasische Zinkoxydsalz hat 2 At. Krystallwasser und das $2^1/_2$ basische besteht aus

$2\,\overline{Ci}, \left.\begin{matrix}5\,ZnO\\H^2O\end{matrix}\right\} + 2\,aq = (\overline{Ci}, 3\,ZnO, 2\,aq) + \overline{Ci}, \left.\begin{matrix}2\,ZnO\\H^2O\end{matrix}\right\}$.

Dreibas. Bleioxydsalz $= \overline{Ci}\ 3\,PbO + aq$.
(Bei 120° wasserfrei).

Zweibas. Bleioxydsalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix}2\,PbO\\H^2O\end{matrix}\right\} + 2\,aq$.

$2^1/_2$ bas. Bleisalz $= 2\,\overline{Ci}, \left.\begin{matrix}5\,PbO\\H^2O\end{matrix}\right\} + aq$.

Vierbas. Bleisalz $= \overline{Ci}, 4\,PbO + aq$ (*Berzelius*).

Fünfbas. Bleisalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix}5\,PbO\\H^2O\end{matrix}\right\} + 2\,aq$

bei 100° ist es $= \overline{Ci}, 5\,PbO$.

Sechsbas. Bleisalz $= \overline{Ci}, 6\,PbO + aq$ (*Berzelius*).

Vierbas. Kupfersalz $= \overline{Ci}, \left.\begin{matrix}4\,CuO\\H^2O\end{matrix}\right\} + 2\,aq$

(verliert bei 100° die 2 At. Wasser und bei 150° besteht es aus $\overline{Ci}, 4\,CuO$).

Alle diese Angaben über die citronsauren Salze sind hier nach den von *Heldt* ausgeführten Untersuchungen mitgetheilt worden.

Das citronsaure Antimonoxyd-Kali ist nach der Analyse von *Thaulow* [1]) zusammengesetzt $= \left.\begin{matrix}\overline{Ci}, 3\,KO\\\overline{Ci}, Sb^2O^3\end{matrix}\right\} + 5\,aq$; bei 190° ist es wasserfrei.

Zersetzungsproducte der Citronsäure durch Wärme.

Aconitsäure.

Weisse, warzig krystallinische Masse, oder ein Haufwerk von feinen Krystallen, mit bestimmbarer Form. Bräunt sich b. 130°, schmilzt b. 140° u. geräth unter gleichzeitiger Zersetzung bei 160° ins Sieden.

	Krystallisirt					
	Buchner [2])		*Crasso* [3])		*At.*	*Ber.*
C...	41,01 —	41,84 —	41,58 —	41,53 —	4 —	41,84
H...	3,44 —	3,80 —	3,83 —	3,80 —	4 —	3,41
O...	55,55 —	54,36 —	54,59 —	54,67 —	4 —	54,75
		Atgw. = 730,69.				

1) *M. C. J. Thaulow; Lieb.* XXVII. 334—337. 1838.
2) *Buchner* jun.; J. f. pr. Ch. XIV. 191—192. (Repert. 2 R. XIII. 145.)
3) *Crasso*; a. a. O.

Silbersalz

(AgO gef. = 69,51 p. C. *Bch.*)

	Buchner	*At.*	*Ber.*
C...	48,71	— 4 —	49,45
H...	2,23	— 2 —	2,02
O...	49,06	— 3 —	48,53

Atgw. = 618,223.

Crasso fand das Atomgewicht der wasserfreien Säure durch die Analyse des Silbersalzes = 645,18; die Formel also der freien Säure ist

$$C^4 H^2 O^3 + H^2O.$$

Aconitäther.

Sp. Gw. b. 14° = 1,074; siedet bei 226° (*Cr.*).

	Crasso [1])	*Mchd.* [2])	*At.*	*Ber.*
C...	55,34 —	56,03 —	56,23 — 8 —	56,28
H...	7,33 —	7,02 —	6,90 — 12 —	6,89
O...	37,33	„	„ — 4 —	36,83

Atgw. = 1086,35.

Formel = $C^4 H^2 O^3$, $C^4 H^{10} O$.

Das Bleisalz enthält nach *Buchner* 1 At. Wasser, welches es bei 140° verliert (5,29 p. C.); das Barytsalz verlor 13,75 = 2 At. Wasser (*Buchner*); die Zusammensetzung des über Schwefelsäure getrocknet. Barytsalzes ist nach *Regnault* = $\overline{At}$ BaO + aq.

Itaconsäure.

(*Acide citricique Baup; Pyrocitronsäure.*)

Krystallisirt in rhombischen Blättern oder in Rhombenoctaedern, welche bei 120° nichts an Gewicht verlieren, b. 160° schmelzen und in höherer Temperatur bei langsam steigender Hitze ohne Rückstand flüchtig sind; bei rascher Hitze zersetzen sie sich.

Die zuerst von *Lassaigne* [3]) mitgetheilte Analyse der sog. brenzlichten Citronsäure ist völlig unzuverlässig.

---

1) *Crasso* a. a. O.
2) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XX. 319—322. 1840.
3) *Lassaigne* (Ann. de Ch. et de Ph. XXI. p. 100.) *Berzelius;* Jahresber. III. 165.

	Dumas [1]) (Anal. d. Bleisalzes)	*Baup* [2]) (Silbersalz)	*At.*	*Ber.*
C...	54,30	53,272	5	54,07
H..	3,63	3,571	4	3,53
O..	42,07	42,857	3	42,40

Atgw. = 707,6.

	Baup	*Crasso* [3])	*At.*	*Ber.*
C...	46,154	46,86	5	46,62
H..	4,615	4,67	6	4,56
O...	49,231	48,47	4	48,82

Atgw. ber. = 819,60.

Dumas fand aus dem Bleisalze das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 711,706 und 707; *Liebig* [4]) = 704 aus dem Silbersalz (gef. 67,22 p. C. AgO); *Crasso* aus dem Silbersalz = 750,58 (65,919 p. C. AgO).
Formel der freien Säure = $C^5 H^4 O^3 + H^2O$.

Itaconäther.

Sp. Gw. b. 18°,5 C. = 1,040 (*Mal.*) = 1,050 b. 15° (*Cr.*); Siedepunkt b. 225° b. Om, 758 B. (*Mal.*); b. 227° nach *Crasso*.

	Malaguti [5])	*Crasso*	*At.*	*Ber.*
C...	58,44	57,46	9	58,58
H...	7,66	7,53	14	7,43
O..	33,90	34,01	4	34,09

Atgw. = 1174,271.

Formel = $C^5 H^4 O^3$, $C^4 H^{10} O$.

Crasso stellte ferner ein saures Kalisalz dar = $2\,\overline{It}$, KO, H^2O + aq.; dieses verliert bei 100° 7,08 p. C. = 1 At. Wasser; das Baryt- und Strontiansalz enthalten nach demselben Chemiker 1 At. Wasser, welches sie bei 100° noch nicht verlieren; das Silbersalz ist wasserfrei = $\overline{It}$, AgO.

Baup hat folgende Salze seiner Citricic-Säure beschrieben:

Am-

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 295—303. 1833; *Lieb.* VIII. 17—24; *Pogg.* XXIX. 37—44.
2) *S. Baup*; Ann. de Ch. et de Ph. LXI. 182—192.; *Lieb.* XIX. 29—38. 1836; J. f. pr. Ch. VIII. 418—424.
3) *G. L. Crasso* a. a. O.
4) *J. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 113—189. 1838.
5) *J. Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIV. 275.; *Lieb.* XXV. 272—276. 1838.

Ammoniaksalz 1) = 2 $\overline{Cic}$, $N^2 H^6$ + 2 aq.
„ „ 2) = 2 $\overline{Cic}$, $N^2 H^6$ + 4 aq.
Barytsalz = 2 $\overline{Cic}$, BaO + 2 aq.
Kalksalz (neutrales) = $\overline{Cic}$, CaO + aq.
„ „ (saures) = 2 $\overline{Cic}$, CaO + 3 aq.
Bleisalz = $\overline{Cic}$, PbO + aq.
Silbersalz = $\overline{Cic}$, AgO.

Citraconsäure.

(*Acide citribique*)

Oelartige dünne Flüssigkeit; Sp. Gw. b. 14° + 1,247; verdampft schon b. 90° vollständig; siedet jedoch erst bei + 212° (*Cr.*); nach *Robiq.* b 150°. Zieht aus der Luft allmählig Wasser an und krystallisirt in 4seitigen Prismen, die allmählig wieder zerfliessen.

	Robiquet [1]) (Mitel a. 3 Anal.)	*Crasso*	*At.*	*Ber.*
C...	53,17	54,24	5	54,12
H..	3,69	3,67	4	3,53
O..	43,14	42,09	3	42,35
		Atgw. = 707,12.		

Krystallinisches Hydrat der Citraconsäure.

	Crasso	*At.*	*Ber.*
C...	46,24	5	46,62
H...	4,60	6	4,56
O...	49,16	4	48,82

Formel = $C^5 H^4 C^3 + H^2 O$.
Atgw. = 819,50.

Das Atomgewicht der wasserfreien Säure wurde von *Crasso* aus dem Silbersalz (66,70 p. C. AgO) gefunden = 724,17; aus dem Bleisalz (66,60 p. C. PbO) = 699,51; aus dem Barytsalz (57,21 p. C. BaO) = 715,40.

Die Citraconsäure ist also vollkommen isomerisch mit der Itaconsäure; diese beiden Säuren sind also Gegenstücke zur Maleïnsäure und Paramaleïnsäure. (*Berzelius* Jahresber. XXI. 254).

1) *Robiquet*; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 68—87.; *Lieb.* XXV. 138—150. 1839.

Citraconäther [1]).

Sp. Gw., Siedepunkt und alle übrigen Eigenschaften genau dieselben, wie die des itaconsauren Aethyloxyds.

		At.	*Ber.*
C....	57,74	9	58,53
H..	7,51	14	7,43
O..	34,75	4	34,04

Salze der Citraconsäure.

Ammoniaksalz (wasserfrei) = 2 $\overline{Ct}$, $N^2 H^6$

Krystallis. Ammoniaksalz = 2 $\overline{Ct}$, $N^2 H^8O$, H^2O

Ferner neutrale Kali-, Natron-, Talkerde- und Kalksalze.

Saures Kalksalz = 2 $\overline{Ct}$, CaO, H^2O + 3 aq
(bei 120° gehen die 3 At. Wasser fort).

Barytsalz = $\overline{Ct}$, BaO

Saures Barytsalz = 2 $\overline{Ct}$, BaO, H^2O + aq

— Strontiansalz = 2 $\overline{Ct}$, SrO, H^2O + 3 aq

Silbersalz = $\overline{Ct}$, AgO

Andres Silbersalz = $\overline{Ct}$, AgO + aq
(verliert bei 100° das Wasser)

Bleisalz 1) = $\overline{Ct}$, PbO

— 2) = $\overline{Ct}$, PbO + aq

— 3) = $\overline{Ct}$, PbO + 2 aq

Basisches Bleizalz = $\overline{Ct}$, 2 PbO.

Weinsäure.

Die schiefen tafelförmigen Krystalle gehören einem unregelmässigen 2 u. 1gliedrigen Systeme an. Sp. Gw. derselben = 1,75.

Krystallisirte Säure.

	Döb. [2])	*Ure* [3])	*Prout* [4])	*At.*	*Ber.* (C = 75.)
C..	32,418	31,42	32,0	4	32,00
H...	2,937	2,76	4,0	6	4,00
O..	64,645	65,82	64,0	6	64,00

1) *Crasso* a. a. O.

2) *Döbereiner*; *Schweigg.* XVII 369—375.

3) *Ure* (Philos. Transact. 1822. Part. II.) *Schwgg.* XXXIX. 335—337. 1823.

4) *Will Prout*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 366—378. (A. d. Phil. Transact. f. 1827.) *Pogg.* XII. 263—274.

Hypothetisch wasserfreie Säure.

Berzelius [1])

(Bleisalz)		*At.*	*Ber.*
C...	35,980	— 4 —	36,81
H..	3,807	— 4 —	3,09
O...	60,213	— 5 —	60,19

Atgw. ber. = 830,709.

Aus der Analyse des Bleisalzes (gef. 62,4431 p. C. PbO) wurde das Atomgewicht der wasserfreien Säure gefunden = 828,05 (*Berzelius*); aus dem Silbersalze (gefunden ; ber. 63,60 p. C. AgO) = 827,9 (*Liebig*) [2]).

Weinsäureäther [3]).

(*Saures weinsaures Aethyloxyd*; *Aetherweinsäure.*)

Lange rhombische Prismen; specifisch schwerer als Wasser, erweichen b. 30°, schmelzen bei 50° vollständig u. zersetzen sich bei 140°.

			At.	*Ber.*
C...	40,85 —	40,95 —	12 —	40,91
H...	5,66 —	5,77 —	20 —	5,56
O...	53,49 —	53,28 —	12 —	53,53

$= C^8 H^8 O^{10}, C^4 H^{10}, + H\ ^2O.$

Aetherweinsaurer Baryt.

(*Weinsaurer Aethyloxyd-Baryt.*)

Schmilzt b. 200°.

		At.
C...	27,56 — 27,69 —	12
H...	4,22 — 4,14 —	22
BaO..	28,78 — 28,89 —	1
O...	39,44 — 39,28 —	13

Im luftleeren Raume verloren die Krystalle 7,15 p. C. = 2 At. Wasser; Formel $= C^8 H^8 O^{10} + \left.\begin{matrix} C^4 H^{10} O \\ BaO \end{matrix}\right\} + 2$ aq

Das Atomgewicht des Kalisalzes wurde gef. = 2135,39;

1) *Berzelius*; *Schugg.* X. 214—248, u. (Kongl Vet. Acad. Handl. 1830.) *Pogg.* XIX. 305—335. 1830.

2) *L. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 113—189. 1838.

3) *Gutrin-Varry*; Ann. de Ch. et de Ph. LXII. 57—91.; J. f. pr. Ch. IX. 360—386. 1836; *Lieb.* XXII. 237—253. 1837.

rationelle Formel also = $C^8\ H^8\ O^{10} + \left.\begin{matrix} C^4\ H^{10}O \\ KO \end{matrix}\right\} + aq$;
es verliert im luftleeren Raume 4 p. C. oder 1 At. Wasser.

Saures weinsaures Methyloxyd.

Feine nadelförmige Prismen, mit graden Endflächen.

	G.-Varry[1])		Kalisalz	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	36,94 — 10	37,03	28,72 — 10	28,79
H..	4,88 — 16	4,83	3,93 — 16	3,76
O..	58,18 — 12	58,14	45,18 — 12	45,22
		KO..	22,17 — 1	22,23

Formel = $C^8\ H^8\ O^{10} + \left.\begin{matrix} C^2\ H^6O \\ H^2O \end{matrix}\right\}$

Kalisalz = $C^8\ H^8\ O^{10} + \left.\begin{matrix} C^2\ H^6O \\ KO \end{matrix}\right\} + aq$

Das Kalisalz verliert nach *Guérin-Varry* unter der Luftpumpe 4,20 p. C. = 1 At. Wasser; hieraus das Atomgewicht gef. = 1959,2; ber. = 1951,73.

Für das Barytsalz fanden *Dumas* und *Péligot*[2]) die Zusammensetzung = $C^8\ H^8\ O^{10} + \left.\begin{matrix} C^2\ H^6O \\ BaO \end{matrix}\right\} + aq.$

Weinsaures Amyloxyd-Silberoxyd = $C^8\ H^8\ O^{10} + C^{10}\ H^{22}O$, AgO (*Balard*)[3]).

Die eigentliche Formel also der Weinsäure ist $C^4\ H^4\ O^5 + H^2O$ (*Berzelius*).

Diese Atomenzahl muss nach *Liebig*[4]) verdoppelt werden, weil die Säure nach der Ansicht dieses Chemikers als zweibasisch betrachtet werden muss; also wird die Formel $C^8\ H^8\ O^{10} + 2\ H^2O$.

„Die Weinsäure bildet mit den Basen zwei Reihen von Salzen. Die eine Reihe enthält ein Aeq. Metalloxyd und 1 Aeq. Wasser, die andern zwei Aeq. Metalloxyd. Die letztern sind neutral, die erstern besitzen eine saure Reaction. Die beiden Atome Basis, welche nöthig sind, um mit 1 At.

---

1) *Guerin-Varry*; a. a. O.
2) *Dumas* u. *Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LXI. 193—201. 1836.
3) *Balard*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. XII. 294—330. 1844.
4) *J. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 113—189. 1838.

Säure ein neutrales Salz zu bilden, können sein 2 Aeq. einer und derselben Basis, oder zwei Aeq. verschiedener Basen; hieraus ergibt sich eine neue Reihe von Salzen, welche zwei verschiedene Basen enthalten. Mit Antimonoxyd und Kali vereinigt sich die Weinsäure in verschiedenen Verhältnissen; der s. g. Brechweinstein enthält 3 Aeq. Antimonoxyd (= 1 At.) und 1 Aeq. Kali auf 1 At. Säure; er muss als ein basisches Salz betrachtet werden." (*Liebig* Org. Ch. 278.)

Dumas [1]) hat in seiner 5ten Abhandlung über die chemischen Typen, mit *Piria* wieder eine andre Ansicht aufgestellt über die chemische Constitution der Weinsäure und ihrer Salze; hiernach besteht die Weinsäure im Brechweinstein aus 2 At. Oxalsäure gepaart mit 1 At. Essigsäure, woraus 1 At. Sauerstoff und 2 Atome Wasserstoff als Wasser ausgetreten sind, der Wasserstoff aus der Essigsäure, und der Sauerstoff aus der Oxalsäure, so dass sie ist = $C^4 H^4 O^3 + C^4 O^5$, oder im gewöhnlichen Zustande nach *Dumas*

$$H^2O + C^2 O^3, \left.\begin{matrix} C^4 H^4 O^3 \\ C^2 O^2 \end{matrix}\right\} + H^2O;$$ und die krystallisirte Säure

$$H^2O + C^2 O^3, \left.\begin{matrix} C^4 H^4 O^3 \\ C^2 O^2 \end{matrix}\right\} + 3\ H^2O.$$

Die rationelle Formel für das neutrale Kalisalz wird nun

$$KO + C^2 O^3, \left.\begin{matrix} C^4 H^4 O^3 \\ C^2 O^2 \end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix} KO \\ 2\ H^2O \end{matrix}\right\}$$

Vollkommen wasserfrei kann diese Säure nur im Brechweinstein erhalten werden, aus welchem man bei 200 das Wasser völlig austreiben kann; die Säure im Brechweinstein wird aber offenbar bei dieser Temperatur chemisch verändert, das austretende Wasser bildet sich auf Kosten des Wasserstoffs der Säure und des Sauerstoffs des Oxyds; die jetzt in der Verbindung enthaltene Säure ist nicht mehr Weinsäure, sondern ein Product ihrer Metamorphose (*Berzelius*).

Péligot [2]) hat wieder in neuester Zeit (1844) die Ansicht vertheidigt, dass, ein Theil des in der Weinsäure ent-

---

5) *J. Dumas* u. *R. Piria*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. V. 353—395; *Lieb.* XLIV. 66—97; J. f. pr. Ch. XXVII. 321 — 356.

6) *Eug. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. XII. 549—574. 1844.

haltenen Wasserstoffs ersetzt werden könne durch ein Metall oder durch ein beliebiges zusammengesetztes Radical.

Wenn man die Weinsäure mit *Liebig* als zweibasisch betrachtet, so kann man die hauptsächlichsten bisher untersuchten Salze derselben sich nach folgenden Formeln zusammengesetzt vorstellen.

$$C^8\,H^8\,O^{10} = \overline{T}.$$

Neutrales weins. Ammoniak $= \overline{T},\ 2\,N^2H^8O + 2\,aq.$ (*Dulk*)[1])

Saures „ „ „ $= \overline{T},\ N^2\,H^8O,\ H^2O$ (*Dulk*)

Neutrales weins. Kali $= \overline{T},\ 2\,KO$

Saures „ „ $= \overline{T},\ K\,O,\ H^2O$.

Weins. Kali-Ammoniumoxyd $= \overline{T},\ KO,\ N^2H^8O + aq.$

Weins. Kali-Boraxsäure $= \overline{T},\ KO,\ BO^3$ (*Duflos*).

Weins. Ammoniak-Arsenige Säure $= \overline{T},\ N^2H^8O,\ As^2O^3 + aq.$

Das neutrale Natronsalz enthält 4 und das saure 2 At. Krystallwasser (*Buckholz*) das Natron-Kalisalz 8 At. (*Fresenius*), das Kupferoxyd-Natronsalz 7 At. Wasser (*Werther*)[2]); das neutrale Kupferoxydsalz 6 und das Bleioxydsalz 4 At. Wasser (*Werther*).

Weinsaures Natron-Kali mit weinsaurem Boraxsäure-Kali besteht nach *Duflos* $= \overline{T},\ KO,\ NaO + 2\,(\overline{T},\ KO,\ BO^3)$.

Der bei 100° getrocknete Brechweinstein ($= \overline{T},\ KO,\ Sb^2\,O^3$) enthält in 1 Atom zwei Basen, die zusammen 4 At. Sauerstoff enthalten, mithin in den Basen 2 At. mehr als dem Verhältniss in den neutralen weinsauren Salzen entspricht, und er wäre demnach als ein basisches Salz oder als ein Doppelsalz von neutralem weinsaurem Kali mit basisch weinsaurem Antimonoxyd zu betrachten:

$$\overline{T},\ 2\,KO + \overline{T},\ 2\,Sb^2\,O^3;$$

2 At. Antimonoxyd bedürfen aber, um neutrales Salz zu bilden, 3 At. Weinsäure; der Brechweinstein enthält mithin

---

1) *F. Ph. Dulk*; *Lieb.* II. 39—71. 1832.
2) *Werther*; J. f. pr. Ch. XXXII. 385—411. 1844.

2 At. Weinsäure weniger als die eigentlich neutrale Verbindung“ (*Liebig* Org. Ch. S. 295).

Der Weinstein hat die merkwürdige Fähigkeit bei 200° 2 At. Wasser zu verlieren, ohne dass sich Farbe und Eigenschaften ändern; er wird dann

$$C^8\,H^4\,O^{12} + \left.\begin{matrix} K \\ Sb^2 \end{matrix}\right\}$$

„Ob der Sauerstoff von dem Antimonoxyd oder von den Bestandtheilen der Säure genommen worden ist, kann natürlich nicht entschieden werden, nur soviel kann mit Gewissheit vorausgesetzt werden, dass dieses Wasser nicht fertig gebildet in dem bei 100° getrockneten Brechweinstein vorhanden war, und da die andern neutralen weinsauren Salze bei Erhitzung über 100° kein Wasser ohne Zersetzung abgeben, also die Bestandtheile der Säure für sich an der Bildung dieses Wassers keinen Antheil zu nehmen scheinen, da dieses Wasser nur bei dem Brechweinstein abgeschieden wird, bei einem Salze also, dessen Basen 2 At. Sauerstoff mehr enthalten, also grade soviel mehr, als in der Form von Wasser abgeschieden wird, so bleibt es immer am wahrscheinlichsten, anzunehmen, dass an dieser Wasserbildung diese beiden Atome Sauerstoff Antheil haben, diese Wasserbildung mithin einer Reduktion des Oxyds zuzuschreiben.“ (*Liebig* a. a. O. S. 297; und Ann. d. Pharm, XXVI, S. 157.)

Neutral. weins. Antimonoxyd $= 2\,\overline{T} + \left.\begin{matrix} KO \\ Sb^2\,O^3 \end{matrix}\right\} + 7$ aq. (*Knapp*)[1])

(Verliert bei 100° 5 At. = 9,29 p. C. Wasser.)

Doppelsalz des Brechweinst. mit saurem weins. Kali: $3\,(\overline{T},\,KO,\,H^2O) + \overline{T},\,KO,\,Sb^2\,O^3 = 4\,\overline{T},\,4\,KO,\,Sb^2\,O^3 + 3$ aq. (*Knapp.*)

„Wir haben jetzt mehrere Säuren kennen lernen, in deren vermuthetes zusammengesetztes Radical eine gleiche Anzahl von Atomen des Kohlenstoffs und Wasserstoffs eingehen, und welche also, aus einem gewissen Gesichtspunkte, als verschiedene Oxydationsgrade eines und desselben Radicals betrachtet werden können, obgleich sie es in Ansehung

1) *Fr. Knapp*; *Lieb.* XXXII, 76—85. 1839.

andrer nicht zu sein scheinen. Eine Zusammenstellung derselben kann hier von Interesse sein:

Brenzgallussäure	= 3 C^2 H^2 + 3 O.
Bernsteinsäure	= 2 C^2 H^2 + 3 O.
Citronensäure	= 2 C^2 H^2 + 4 O.
Ameisensäure	= C^2 H^2 + 3 O.
Weinsäure	= 2 C^2 H^2 + 5 O.
Brenztraubensäure	= 3 C^2 H^2 + 5 O.

Wir müssen den Werth dieser Vergleichung dahin gestellt sein lassen und abwarten, welchen Werth sie vielleicht erhält, wenn mehr Verhältnisse der organischen Zusammensetzung, als bis jetzt geschehen ist, entwickelt sein werden." (*Berzelius* Lehrb. VI. S. 240.)

Verhalten der Weinsäure in der Wärme.

Tartralsäure [1]).

Durchscheinende, unkrystallinische, sehr zerfliessliche Masse. Mit Wasser in Berührung verwandelt sie sich in die gewöhnliche Weinsäure.

Wasserfreie Säure. (Anal. d. Bleisalzes.)

			At.	*Ber.*
C...	36,81	— 36,73 —	8	— 36,81
H...	3,17	— 3,03 —	8	— 3,03
C..	60,02	— 60,24 —	10	— 60,18

Im Bleisalze wurden gefunden 54,55 und 52,61 p. C. PbO.

Freie Säure.

		At.	*Ber.*
C...	34,09	— 8	— 33,75
H..	3,92	— 11	— 3,65
O...	61,99	— $11^1/_2$	— 62,60

Formel = C^8 H^8 O^{10} + $1^1/_2$ H^2 O = C^{16} H^{16} O^{20} + 3 H^2 O oder C^{12} H^{12} O^{15} + 2 H^2 O (*Liebig*).

Das Kalksalz enthält nach *Frémy's* Analyse 22,8; 23,1 und 22,8 p. C. CaO; nach der Formel

C^8 H^8 O^{10} + $1^1/_2$ CaO + $1^1/_2$ H^2O

berechnet ist der Gehalt = 22,6 p. C.

1) *Edmd Frémy*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVIII. 353—387. 1838; *Lieb.* XXIX. 142—166; J. f. pr. Ch. XVI. 324—346. 1839.

In dem Barytsalze wurden gefunden 43,5; berechnet = 43,9 p. C. BaO nach der Formel

$$C^8 H^8 O^{10} + 1^1/_2 BaO + 1^1/_2 H^2O.$$

Tartrelsäure.

Gelbliche, unkrystallinische Masse, welche sich ebenfalls mit Wasser in Berührung schnell in gewöhnliche Weinsäure verwandelt.

Freie Säure.				Säure im Bleisalze.			
		At.	*Ber.*			*At.*	*Ber.*
C...	34,56	8	34,46	C...	36,69	8	36,81
H...	3,72	10	3,51	H...	3,43	8	3,01
O..	61,72	11	62,03	O...	59,88	10	60,18

Formel = $C^8 H^8 O^{10} + H^2O$

= $C^{16} H^{16} O^{20} + 2 H^2O$ (*Liebig*).

In dem Kalksalze wurden gefunden 17,34 und 17,5 p. C. CaO; berechnet = 17,71 p. C. nach der Formel

$$C^8 H^8 O^{10} + CaO;$$

in dem Barytsalze gef. 36,05 u. 36,7; ber. 36,6 p. C. BaO nach der Formel

$$C^8 H^8 O^{10} + BaO \text{ (*Frémy*)}.$$

Wasserfreie Weinsäure.

Weisses in Wasser unlösliches Pulver; geht aber mit Wasser in Berührung durch die verschiedenen Stufen wieder in gewöhnliche Weinsäure über.

				At.	*Ber.*
C...	37,3	37,04	37,19	8	36,81
H...	3,3	3,11	3,23	8	3,01
C..	59,4	59,85	59,58	10	60,18

= $C^8 H^8 O^{10}$.

„Die Bildung dieser drei Modificationen der Weinsäure beruht höchst wahrscheinlich darauf, dass ein Theil der krystallisirten Säure, durch Verlust von Wasser zu wasserfreier Säure wird, die ähnlich wie die Borsäure und die arsenige Säure eine Verbindung mit der noch wasserhaltigen eingeht. Betrachtet man die Formel $C^4 H^4 O^5$ als den Ausdruck der Zusammensetzung der wasserfreien Säure, so ist

krystallisirte Weinsäure = 2 ($C^4 H^4 O^5$) + 2 aq

Tartralsäure = 3 ($C^4 H^4 O^5$) + 2 aq

Tartrelsäure = 4 ($C^4 H^4 O^5$) + 2 aq.

Als Wasserstoffsäure betrachtet würde die wasserfreie Weinsäure, welche als solche ihre Sättigungscapacität verloren hat, als eingehend in das Radical der krystallisirten betrachtet werden müssen. Das Wasser, was in obiger Formel als Hydratwasser angegeben ist, würde die Aequivalente der Basen bezeichnen, durch die es in den weinsauren Salzen vertreten wird." (*Liebig* Org. Ch. S. 302).

Flüssige Pyroweinsäure [1]).

(*Brenzweinsäure; Brenztraubensäure*)

Dickflüssige, schwach gelbliche Masse; Sp. Gw. = 1,25; schiesst noch nicht bei — 5° an (*Bz.*); bei der Destillation scheint sie theilweise zersetzt zu werden.

		At.	*Ber.*
O...	45,80	— 6 —	46,042
H...	3,68	— 6 —	3,762
O...	50,52	— 5 —	50,195

Formel der wasserfreien Säure = $C^6 H^6 O^5$; Atgew. = 996,116; Sättigungscapacität = 10,04.

Hydrat = $C^6 H^6 O^5 + H^2 O = \overline{pH} + aq$.

Feste Pyroweinsäure.

(*Wasserfrei*)

Schiefe rhombische Säulen, welche bei 107 — 110° schmelzen; bei 140 — 150° anfangen zu kochen und sich zu verflüchtigen (*Weniselos*); nach *Pelouze* schmilzt die Säure bei 100° und kocht b. 188 — 314° unter theilweiser Zersetzung.

Pelouze [2])		*At.*	*Ber.*
C...	52,11	— 5 —	52,80
H...	5,30	— 6 —	5,10
O...	42,59	— 3 —	42,10

Atgw. = 119,638.

Aus der Analyse des Bleisalzes wurde das Atomgewicht = 719 gefunden; die wasserhaltige Säure besteht nach *Pel.* aus

$C^5 H^6 O^3 + H^2 O$.

Gruner [3]) fand bei der Analyse C = 41,140; H =

1) *J Berzelius; Pogg.* XXXVI. 1 — 29; *Lieb.* XIII. 61 — 63 1835.
2) *J. Pelouze*; Ann de Ch. et de Ph. LVI, 297 — 314, 1834; *Lieb.* XIII. 53 — 61.; *Pogg.* XXXVI. 65 — 69.
3) *Gruner* (Tr. N. Journ. XXIV. St. 2. p. 55.) *Berz.* Jahresb. XIII. 227.

5,0375 und O = 53,3825; und leitet daraus die Formel $C^4 H^6 O^4$ ab; Sättigungscapacität der Säure soll nach ihm = 13,454 = $^1/_4$ sein und das Atomgewicht = 742,1885; die neutralen Salze enthalten nach demselben Chemiker meist 2 At. Krystallwasser. Die Säure von *Gruner* schmolz bei 100° und verlor dabei 8 p. C. Wasser; sie bildete Doppelsalze von Baryt und Kali, Baryt und Natron, Bleioxyd und Ammoniak.

Das Bleisalz besteht nach *Pelouze* aus $C^5 H^6 O^3$ + PbO; das saure Kalisalz nach *Weniselos* [1]) aus 2 $C^5 H^6 O^3$ + KO, H^2 O. Die Verbindungen dieser Pyroweinsäure sind durchaus noch nicht hinlänglich untersucht.

Brenzweinäther [2]).

(*Pyroweinsaures Aethyloxyd.*)

Farblose Flüssigkeit; Sp. Gw. = 1,016 b. 18°, 5 C.; Siedepunkt bei 218° (0m,758 B.).

		At.	*Ber.*
C...	57,43 —	9 —	57,91
H...	8,67 —	16 —	8,31
O...	33,90 —	4 —	33,78

Atgw. = 1187,76.

Formel = $C^5 H^6 O^3$ + $C^4 H^{10}$ O.

Traubensäure.

Durchsichtige schiefe rhombische Prismen; schmilzt über 200°.

Die Traubensäure hat genau dieselbe Zusammensetzung wie die Weinsäure; die wasserfreie Traubensäure besteht nach der Analyse von *Hess* [3])

		At.	*Ber.*
C...	36,40 —	4 —	36,81
H...	3,25 —	4 —	3,00
O...	60,35 —	5 —	60,19

Sättigungscapacität ist = 12,038 = $^1/_5$ von ihrem Sauerstoffgehalt. Die krystallisirte Traubensäure enthält 2 At.

1) *Alex. Weniselos; Lieb.* XV. 147 — 158.

2) *J. Malaguti;* Ann. de Ch. et de Ph. LXIV. 275.; *Lieb.* XXV. 272 — 276. 1838.

3) *J. Liebig; Pogg.* XXI. 1. 1830. (Anal. v. *Hess* mittelst des *Liebig*'schen Apparates ausgeführt.)

Wasser = 21,306 p. C., wovon sie die Hälfte = 10,653 bei 100° verliert.

Die Zusammensetzung der traubensauren Salze ist gewöhnlich genau dieselbe wie die der entsprechenden weinsauren Salze; in der Hitze verhalten sie sich ganz analog; aber durch ihre Krystallform und den Grad ihrer Löslichkeit sind sie verschieden.

Saures traubensaures Aethyloxyd [1]).

Farblose Prismen,

			At.	Ber.
C...	38,77	38,54	12	38,95
H...	5,91	5,94	22	5,83
O...	55,32	55,52	13	75,22

Formel = $C^8 H^8 O^{10}$, $C^4 H^{10} O$ + 2 aq.

Barytsalz = $C^8 H^8 O^{10}$, $C^4 H^{10} O$, BaO + 2 aq.

Dies Salz verliert nach *Frémy* im luftleeren Raume 6,95 p. C. = 2 At. Wasser; das Atomgewicht für die in demselben enthaltenen Säure wurde gefunden 2141,16 und die Zusammensetzung derselben ist:

		At.	Ber,
C...	43,23	12	43,07
H..	5,31	18	5,27
O..	51,46	11	51,66

oder = $C^8 H^8 O^{10}$, $C^4 H^{10} O$.

Saures traubensaures Methyloxyd [2]).

(*Methylentraubensäure*)

		At.	Ber.
C...	35,08	10	35,11
H..	5,41	18	5,16
O..	59,51	13	59,73

Formel = $O^8 H^8 O^{10}$, $C^2 H^6 O$ + 2 aq.

Kalisalz = $C^8 H^8 O^{10}$, $C^2 H^6 O$, KO + aq; verlor unter der Luftpumpe 4,25 p. C. = 1 At. Wasser; Atgw. der Säure gefunden = 1948,71; berechnet = 1951,73.

1) *Guérin-Varry*; Ann. de Ch. et de Ph. LXII. 57—91.; *Lieb.* XXII, 237—253,; J. f. pr. Ch. IX, 360—386, 1836.

2) *Guérin-Varry*; a.a.O.

Barytsalz = $C^8 H^8 O^{10}$, $C^2 H^2 O$, BaO + aq. Atgw. aus dem Barytsalze = 1968,24 gefunden.

Liebig [1]) fand in dem Silbersalze 63,527 p. C. AgO; in dem traubensauren Antimonoxydkali 13,46 p. C. KO; nach der Formel

$$2\,(C^4 H^4 O^5) + \left.\begin{matrix} KO \\ Sb^2 O^3 \end{matrix}\right\}$$

berechnet würde es 13,440 p. C. enthalten.

Fresenius [2]) hat folgende Salze dargestellt und analysirt:

$\overline{R} = C^4 H^4 O^5$.

Neutrales Ammoniaksalz = $\overline{R}$, $N^2 H^8 O$.

Saures „ = $\overline{R}$, $N^2 H^8 O$ + $\overline{R}$, $H^2 O$.

Das neutrale Kalisalz enthält 2 At. Krystallwasser, ebenso wie das saure Natron- und das Natron-Ammoniaksalz.

Das Barytsalz ist = 2 ($\overline{R}$, BaO) + 5 aq und verliert bei 200° sein Krystallwasser vollständig;

Strontiansalz = $\overline{R}$, SrO + 4 aq

Kalksalz = $\overline{R}$, CaO + 4 aq

Magnesiasalz = $\overline{R}$, MgO + 5 aq

Diese verlieren alle bei 200° ihren Wassergehalt.

Manganoxydulsalz = $\overline{R}$, MnO + aq

Nickeloxydsalz = $\overline{R}$, NiO + 5 aq

Kupferoxydsalz = $\overline{R}$, CuO + 2 aq.

Traubens. Natronkali = $\overline{R}$, NaO + $\overline{R}$, KO + 8 aq;

bei 100° wird alles Wasser ausgetrieben (*Fresenius*).

Durch die Wärme wird die Traubensäure im freien oder gebundenen Zustande, in ganz dieselben Producte verwandelt, wie dies bei der Weinsäure der Fall ist; nach den Untersuchungen von *Frémy* sind nämlich diese Producte folgendermassen zusammengesetzt:

Paratartralsäure [3]).

(Anal. des Bleisalzes)

		At.	*Ber.*
C....	36,60 —	8 —	36,81
H...	3.06 —	8 —	3,01
O...	60,34 —	10 —	60,18

1) *J. Liebig*; XXVI. 113—189. 1838.

2) *Remigius Fresenius*; *Lieb.* XLI. 1—27. 1842; u. *Lieb.* LIII. 229—241. 1844.

3) *Edmd. Frémy*; a. a. O.

Das Kalksalz gab 21,1 p. C. CaO; das Barytsalz 43,2 p. C. BaO, grade wie bei der Tartralsäure gefunden wurde.

Paratartrelsäure.

In dem Kalksalze wurden gefunden 17,4 p. C. CaO, in dem Barytsalze 36,04 BaO, ebenso wie bei der Tartrelsäure.

Wasserfreie Paraweinsäure.

				At.	*Ber.*
C...	37,40	— 37,1	— 36,92	— 8	— 36,81
H..	3,04	— 3,1	— 3,14	— 8	— 3,01
O..	59,56	= 59,1	— 59,94	— 10	— 60,18

Alles wie bei der wasserfreien Weinsäure; auch die Destillationsproducte der Traubensäure sind völlig einerlei mit denen der Weinsäure.

Aepfelsäure

Körnig undeutlich krystallinische Masse; enthält b. 120° getrocknet kein Krystallwasser (*Pelouze*). Wird durch die Einwirkung der Hitze zersetzt.

Krystallisirt und bei 130° getrocknet

	Pelouze [1])	*At.*	*Ber.*
C ..	36,86	— 4	— 36,35
H...	4,36	— 6	— 4,21
O...	58,78	— 5	— 59,44

Formel = $C^4 H^4 O^4 + H^2 O$.

Die an Basen gebundene Säure.

	Prout [2])	*Liebig* [3]) (1829)		*Liebig* (1833)
C...	40,68	— 40,919	— 41,238	— 41,47
H...	5,08	— 2,883	— 2,883	— 3,51
O..	54,24	— 55,198	— 55,879	— 55,02

1) *J. Pelouze*; Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 72—87.; J. f. pr. Ch. III. 26—38.; *Lieb.* XI. 263—275. *Pogg.* XXXVI. 52—65. 1834.

2) *Will. Prout*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 366—378. (A. d. Phil. Transact. f. 1827.) *Pogg.* XII. 263—274.

3) *J. Liebig*; *Pogg* XVIII. 357—367. 1829. *Lieb.* V. 141—150. 1833; *Pogg.* XXVIII. 195—203.

	Pelouze		*At.*	*Ber.*
C...	41,36	— 41,63	— 4	— 41,84
H...	3,76	— 3,51	— 4	— 3,41
O..	54,89	— 54,86	— 4	— 54,75

Die früheren Analysen von *Vauquelin*, *Döbereiner* und *Frommherz* haben zu unrichtigen Resultaten geführt.

Liebig fand (1833) in dem Silbersalze 62,15 p. C. Ag; hieraus das Atomgewicht der Säure = 728.

Nach *Liebig* ist die Aepfelsäure eine zweibasische Säure und ihre Formel also im freien Zustande

$$C^8\,H^8\,O^8 + 2\,H^2O$$

und $C^8\,H^8\,O^8 = \overline{M}$.

Saures Ammoniaksalz = $\overline{M}$, $N^2\,H^8O$, H^2O_4 (*Liebig*)

Barytsalz = $\overline{M}$, 2 BaO + 4 aq

(verliert bei 220° 10,6 p. C. Wasser)

Kalksalz = $\overline{M}$, 2 CaO + 4 aq

(bei 200° wasserfrei; bei 150° enthält es noch 2 At.)

Saures Kalksalz = $\overline{M}$, CaO, H^2O + 8 aq;

(bei 100° verliert es 4, bei 185° alle 8 At. Wasser *Liebig*).

Bleioxydsalz = $\overline{M}$, 2 PbO + 6 aq (*Pelouze*)

Zinkoxydsalz = $\overline{M}$, 2 ZnO + 6 aq

(verliert bei 120° alles Wasser)

Saures Zinkoxydsalz = $\overline{M}$, $\left.\begin{matrix}ZnO\\H^2O\end{matrix}\right\}$ + 3 aq (*Braconnot*)

(verliert beim Schmelzen 2 At. Wasser)

Kupferoxydsalz 1) $\overline{M}$, 3 CuO + 6 aq
und 2) $\overline{M}$, 3 CuO + 5 aq } (*Liebig*).

Hagen [2]) untersuchte in neuerer Zeit die folgenden traubensauren Salze:

Neutrales Kalksalz = $\overline{M}$, 2 CaO + 5 aq

(behält bei 100° noch 4, bei 120° noch 2 At. Wasser)

Saures Kalksalz = $\overline{M}$, $\left.\begin{matrix}CaO\\H^2O\end{matrix}\right\}$ + 7 aq

(verliert bei 100° 4 oder 5 At. Wasser)

Magnesiasalz = $\overline{M}$, 2 MgO + 10 aq

(verliert bei 100° 8 At. Wasser)

1) *J. Liebig; Lieb.* XXVI 113—189. 1838.
2) *Rob. Hagen; Lieb.* XXXVIII. 257—278. 1841; J. f. pr. Ch. XXIV. 468—482.

Saures Magnesiasalz $= \overline{M}, \left.\begin{matrix} MgO \\ H^2O \end{matrix}\right\} + 3$ aq

(bei 100° hält es noch 1 At. Wasser zurück).

Das neutrale Zinksalz hat 6 At. Krystallwasser, bei 100° nur noch 1 Atom.

Saures Zinksalz $= \overline{M}, \left.\begin{matrix} ZnO \\ H^2O \end{matrix}\right\} + 2$ aq

Bas. Zinksalz $= \overline{M}, 3ZnO + C^4H^2O^3 +$, $ZnO + 4$ aq (b. 100°)

(bei 200° ist es wasserfrei).

Das saure Kupferoxydsalz enthält 2 At. Wasser, die bei 100° fortgehen; ebenso das neutrale Barytsalz; das neutrale Strontiansalz dagegen 3 At. Wasser, wovon bei 100° noch 2 At. zurückgehalten werden.

„*Hagen* hat in seiner Abhandlung die Aepfelsäure zu den zweibasischen Säuren gezählt, weil verschiedene Salze sich mit Wasser in weniger gewöhnlichen Verhältnissen verbinden, z. B. 2 At. Salz mit 1 At. und mit 5 At. Wasser, was er aus dem Grunde als nicht annehmbar betrachtet, weil es die Verbindung von 1 At. Salz mit $^1/_2$ und mit $2^1/_2$ At. Wasser ausweisen würde. Dieser Grund zu der Verdoppelung des Atomgewichts der Säure ist jedoch von derselben Art, als wenn man die Schwefelsäure zu einer zweibasischen Säure machen wollte, weil es ein schwefelsaures Salz gibt, welches $= 2\,CaO, SO^3 +$ aq ist.“ (*Berzelius* Jahresber. XXII. S. 243).

Maleïnsäure.

(*Equisetsäure.*)

Farblose Blätter und schiefe rhombische Säulen; schmilzt bei 130° und kommt in volles Kochen bei 160°; bei rascher Destillation zerlegt sie sich in Wasser und in wasserfreie Maleïnsäure.

Krystallisirte Säure.

	Pelouze[1])	*Liebig*[2])	*Regnault*[3]) (Equisetsäure)	*At.*	*Ber.*
C...	41,31 —	41,32 —	41,44 — 41,388 —	4 —	41,84
H..	3,60 —	3,44 —	3,50 — 4,040 —	4 —	3,41
O..	55,00 —	55,24 —	55,06 — 54,622 —	4 —	54,75

Atgw. = 730,608.

Aus

1 *J. Pelouze* a. a. O.

2) *J. Liebig*; *Lieb.* XI. 276—277. 1834.

3) *V. Regnault*; Ann. de. Ch. et de Ph. LXII. 208—217.; *Lieb.* XIX. 145—154. 1836.

Aus der Analyse des Bleisalzes.

	Pelouze		*At.*	*Ber.*
C...	49,30	48,90	4	49,45
H...	2,30	2,26	2	2,02
O..	48,40	48,84	3	48,53

Atgw. = 618,223.

Equisetsaures Silberoxyd.

	Regnault			*At.*	*Ber.*
C...	14,22	14,65	14,64	4	14,772
H..	0,76	0,77	0,87	2	0,603
O..	15,62	15,19	15,10	3	14,494
AgO..	69,39	69,39	69,39	1	70,131

Die krystallisirte Säure also = $C^4 H^2 O^3 + H^2 O$.

Die Maleïnsäure muss nach *Liebig* als eine zweibasische Säure betrachtet werden und ihre Formel wird demnach:

$$C^8 H^4 O^6 + 2 H^2 O$$

und $C^8 H^4 O^6 = p\overline{M}$.

Das Bleisalz besteht nach *Pelouze* aus $p\overline{M}$, 2 PbO + 6 aq; das neutrale Silbersalz nach *Liebig* = $p\overline{M}$, 2 AgO und das saure = $p\overline{M}, \left.\begin{matrix} AgO \\ H^2 O \end{matrix}\right\}$.

Die Salze der Maleïnsäure sind vor Kurzem von *Büchner* [1]) einer ausführlichen Untersuchung unterworfen worden, deren hauptsächlichen Resultate folgende sind:

Kalisalz = $p\overline{M}$, 2 KO.

Saures Kalisalz = $p\overline{M}, \left.\begin{matrix} KO \\ H^2O \end{matrix}\right\} + H^2O$.

Natronsalz = $p\overline{M}$, 2 NaO + H^2O.

Saures Natronsalz = $p\overline{M}, \left.\begin{matrix} NaO \\ H^2O \end{matrix}\right\}$ + 6 aq.

(Verliert bei 100° die 6 At. Wasser).

Kali-Natronsalz = $p\overline{M}, \left.\begin{matrix} KO \\ NaO \end{matrix}\right\}$ + 2 aq.

(Bei 100° wasserfrei).

Saures Ammoniaksalz = $p\overline{M}, \left.\begin{matrix} N^2 H^8 O \\ H^2 O \end{matrix}\right\}$.

1) *Ph. Büchner* jun.; *Lieb.* XLIX. 57—91. 1844.

Barytsalz = pM, 2 BaO + 2 H^2O + 2 aq.
(Bei 100° gehen 2 At. Wasser fort).
Saures Barytsalz = $\overline{pM}$, $\left.\begin{matrix}BaO\\H^2O\end{matrix}\right\}$ + 5 aq.
(Verliert bei 100° die 5 At. Wasser).
Das saure Kalksalz verhält sich ebenso.
Neutrales Kalksalz = $\overline{pM}$, 2 CaO + 2 H^2O.
(Verliert bei 100° kein Wasser).
Strontiansalz = $\overline{pM}$, 2 SrO + 2 H^2O + 8 aq.
Saures Strontiansalz = $\overline{pM}$, $\left.\begin{matrix}SrO\\H^2O\end{matrix}\right\}$ + 8 aq.
(Beide Salze verlieren bei 100° 8 At. Wasser).
Magnesiasalz = $\overline{pM}$, 2 MgO + 2 H^2O + 6 aq.
(Bei 100° gehen 6 At. Wasser fort).
Saures Magnesiasalz = $\overline{pM}$, MgO + 7 aq.
(Dieses Salz verliert bei 100° alles Wasser; es enthält also kein die Stelle des 2ten Atoms der Basis vertretendes Wasser).
Nickeloxydsalz = $\overline{pM}$, 2 NiO + 2 H^2O.
Zinkoxydsalz = $\overline{pM}$, 2 ZnO + 4 H^2O.
(Verliert bei 100° nichts an Gewicht).
Bleioxydsalz = $\overline{pM}$, 2 PbO + 2 H^2O + 4 aq. (*Pelouze*).
Kupferoxydsalz = $\overline{pM}$, 2 CuO + 2 H^2O.
Kupferoxyd-Ammoniaksalz = $\overline{pM}$, 2 CuO + 2 N^2H^6O + 2 aq.

Wasserfreie Maleïnsäure [1]).

Schmilzt b. 57° u. kommt bei 176° ins Kochen; darüber erhitzt zersetzt sie sich.

			At.	*Ber.*
C...	48,67	48,78	4	49,45
H...	2,17	2,10	2	2,02
O...	49,06	49,12	3	48,53

Paramaleïnsäure.

(*Fumarsäure. Flechtensäure.*)

Krystallisirt in weichen glimmerartigen Blättchen oder blumenkohlartigen Verästelungen; in der Wärme schmilzt sie, sublimirt über 200° ohne Rückstand; in der Retorte destillirt zersetzt sie sich zum Theil.

1) *J. Pelouze*; a. a. O.

Krystallisirte Säure.

	Peligot [1]) (b. 120° getr.)	*Liebig* [2]) (lufttrocken)	*Peligot* (sublim.)	*Demarcay* [3]) (Fumars.)	(Paramal.)
C..	41,91	41,63	42,64	41,029	41,84
H..	3,62	3,53	3,76	3,565	3,41
O..	54,46	54,84	53,60	55,406	54,75

	Schödler [4]) (Flechtens.)	*Hagen* [5]) (Fumars.)	*Ber.*	
C...	41,854	41,738	4	41,84
H...	3,438	3,609	4	3,41
O...	54,710	45,653	4	54,75

Atgw. = 730,69.

Aus der Analyse des Bleisalzes.

	Pelouze (Paramaleïnsäure)	*At.*	*Bz.*
C...	50,00 — 49,73	4	49,45
H...	2,37 — 2,48	2	2,02
O...	47,63 — 47,82	3	48,53.

Atgw. gef. = 620,4; ber. = 618,223.

Analyse des Silbersalzes.

	Demarc. (Fumarsäure)	*Schödler* (Flechtensre.)	*Hagen* (Fumarsre.)	*At.*	*Ber.*
C...	14,745	14,529	14,323 — 14,505	4	14,77
H...	0,696	0,684	0,643 — 0,754	2	0,60
O..	15,464	15,692	15,034 — 15,319	3	14,49
AgO..	69,095	69,095	70,000 — 69,422	1	70,14

Schödler fand das Atomgewicht der Flechtensäure aus dem Silbersalze = 622,100; aus dem Barytsalze = 612.

Die rationelle Formel der krystallisirten Fumarsäure ist also = $C^4 H^2 O^3 + H^2O$

und $C^4 H^2O^3 = \overline{Fu}$;

---

1) *J. Pelouze*; a. a. O.
2) *J. Liebig*; *Lieb.* XI. 176—277. 1834.
3) *H. Demarcay*; Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 429—433. 1834.
4) *F. Schödler*; *Lieb.* XVII. 148—157. 1836.
5) *Rob. Hagen*; *Lieb.* XXXVIII. 257—278. J. f. pr. Ch. XXIV. 468—482. 1841.

sie ist nach den Untersuchungen von *Rieckher* [1]) eine einbasische Säure.

Fumarsäureäther [2]).

Oelartige Flüssigkeit; schwerer als Wasser.

C... 55,803 — 8 — 56,29
H.. 6,971 — 12 — 6,89
O.. 37,226 — 4 — 36,82.
Atgw. = 1086,35.
Formel = $C^4 H^{10} O$, $C^4 H^2 O^3$.

Fumaramid [3]).

Weisses, unkrystallinisches Pulver; in der Hitze wird es zersetzt.

C... 42,37 — 4 — 42,46
H... 5,33 — 6 — 5,19
N... 24,53 — 2 — 24,59
O... 27,77 — 2 — 27,76
Atgw. = 720,22.
Formel = $C^4 H^2 O^2$, $N^2 H^4$.

Die Salze der Fumarsäure (Paramaleïnsäure) sind vor Kurzem von *Rieckher* ausführlich untersucht worden; er fand sie zusammengesetzt:

Bleisalz 1) = PbO, $\overline{Fu}$ + 2 aq.
(b. 100° wasserfrei.)
„ 2) = 3 PbO, $\overline{Fu}$.
„ 3) = PbO, $\overline{Fu}$ + 3 aq
(b. 100° wasserfrei).

Das Baryt- und Strontiansalz sind wasserfrei.

Kalksalz = CaO, $\overline{Fu}$ + 3 aq.
(bei 200—230° wasserfrei)

Magnesiasalz = MgO, $\overline{Fu}$ + 4 aq
(b. 100° verliert es 2 At., b. 200° alles Wasser).

Zinksalz 1) = 2 (ZnO, $\overline{Fu}$) + 3 aq
(b. 120° wasserfrei)
„ 2) = ZnO, $\overline{Fu}$ + 4 aq
(b. 200° wasserfrei)

1) *Theod. Rieckher*; *Lieb.* XLIX. 31—56. 1844.
2) *Rob. Hagen* a. a. O.
3) *Rob. Hagen* a. a. O.

Kupferoxydsalz = CuO, $\overline{Fu}$ + 3 aq

(b. 100° hält es noch 1 At. Wasser zurück, bei 200° wird alles ausgetrieben).

Das Kalisalz enthält 2, das Manganoxydulsalz 3, das krystallisirte Natronsalz 3 und das durch Alkohol gefällte Natronsalz 1 At. Wasser, welches aus diesen Salzen bei 100° entweicht. Das saure Kalisalz ist = KO, $\overline{Fu}$ + H^2O, $\overline{Fu}$ und verliert bei 230° kein Wasser. Das Kobaltoxydsalz enthält 3 und das Nickeloxydsalz 4 At. Wasser, von denen in beiden bei 100° noch 1 At. zurückbleibt; bei 200° sind beide Salze wasserfrei. Ammoniumoxyd-, Quecksilberoxydul-, Silberoxyd- und Eisenoxydsalze (= Fe^2 O^3, 2 $\overline{Fu}$) sind wasserfrei.

Chinasäure.

Krystallisirt in schiefen rhombischen Säulen, Sp. Gw. = 1,637; luftbeständig; bei der Destillation zersetzt sie sich.

Die Analyse der Chinasäure von *Henry* und *Plisson* [1]) ist ungenau; sie stellten die Formel C^2 H^4 O^3 für dieselbe auf und fanden die Sättigungscapacität = 4,299 = $^1/_{14}$; *Baup* [2]) fand für die krystallisirte Säure C = 47,619; H = 5,820 und O = 46,561 und die Formel C^{15} H^{20} O^{10} + H^2O; in den neutralen Salzen verhält sich nach ihm der Sauerstoff der Säure zu dem der Base = 10 : 1 und 100 Th. wasserfreier Säure neutralisiren eine Quantität Basis, welche 4,444 Sauerstoff enthält. *Liebig* [3]) fand bei seinen ersten Analysen die Zusammensetzung der wasserfreien Säure = C^{15} H^{18} O^9; die der wasserhaltigen = C^{15} H^{18} O^9 + 3 aq; und das Verhältniss des Sauerstoffs der Basis in den Salzen zu dem der Säure = 1 : 9. Die späteren Analysen *Liebig's* stimmten jedoch mit den von *Woskresoensky* [4]) ausgeführten überein, der zuerst die richtige Zusammensetzung der Chinasäure ausgemittelt zu haben scheint.

1) *Henry* u. *Plisson* (Ann. de Ch. et de Ph. XLI. 325.) *Berz.* Jahrsb. X. 186.

2) *M. S. Baup*; Ann. de Ch. et de Ph. LI. 56—72. 1832; *Lieb.* VI. 1—14.; *Pogg* XXIX. 64—70.

3) *J. Liebig*; *Lieb.* VI. 14 ff. 1833; *Pogg.* XXIX. 30—77.

4) *Alex. Woskresoensky*; *Lieb.* XXVII. 257—270. 1838 und J. f. pr. Ch. XVIII. 419—422. 1839. (Bullet. de Petersb. t. VI. p. 136.)

	Woskres.		*Thaulow.*	*Liebig*	
C...	44,297	43,858	45,17	44,093	44,093
H...	6,329	6,214	6,30	6,319	6,285
O...	49,374	49,928	49,53	49,588	49,622

	At.	*Ber.*
C,...	14	44,221
H...	24	6,188
O...	12	49,591.

Die krystallisirte Säure verliert bei 155° 5 p. C, oder 1 At. Wasser, wobei sie schmilzt.

Formel der Säure in dem basischen Bleisalz = $C^7 H^8 O^4$

„ „ „ „ „ basis. Kupfersalz = $C^7 H^{10} O^5$

Formel der krystallisirten Säure = $C^7 H^{12} O^6$.

Das Silbersalz enthält nach *Woskrescensky* 38,326 p. C. AgO; und wurde in 3 Elementaranalysen übereinstimmend mit der Formel

$$C^{14} H^{22} O^{11} + AgO = C^{14} H^{16} O^8 + 3\ aq, AgO$$

zusammengesetzt gefunden. Das basische Kupfersalz bestand nach 3 Analysen aus $C^{14} H^{20} O^{10} + 2\ CuO$ (b. 150° getrocknet).

Das krystallisirte Salz enthält 5 At. Wasser, von denen 4 At. bei 150° C. weggehen, das letzte Atom aber erst bei 155° C.

Das basische Bleisalz ist = $C^{14} H^{16} O^8 + 4\ PbO$ (bei 200° getr.). Also ist die Formel der krystallisirten Chinasäure

$$C^{14} H^{16} O^8 + 4\ aq.$$

„Die Chinasäure weicht in ihren Verbindungsverhältnissen zu Basen von allen übrigen organischen Säuren ab, sie bildet 4 Reihen von Salzen, welche von *Woskrescensky* untersucht wurden.

Das Silber- und Kalksalz, die gleich zusammengesetzt sind, sind in Wasser leicht löslich und reagiren vollkommen neutral. Es ist denkbar, dass die Chinasäure in dem oben erwähnten Blei- und Kupfersalze eine Veränderung erlitten hat, dass sie bei ihrer Verbindung mit einer grössern Proportion Basis, als wie der Quantität im Silbersalze entspricht, die nämliche Modification erleidet wie die Meta- oder Pyro-

phosphorsäure, wenn diese mit überschüssigen Basen der Glühhitze ausgesetzt werden.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 318.)

Das krystallisirte Kalksalz enthält noch 10 At. Krystallwasser, das Barytsalz 6 At. und das Natronsalz 4 At. (*Baup*).

Zersetzungsproducte der Chinasäure.

Chinoyl [1]).

Sublimirt ohne Zersetzung in glänzenden, goldgelben, feinen Nadeln; schmilzt b. 100°.

C...	67,342	— 67,334 —	3 —	67,07
H...	3,7037	— 3,953 —	2 —	3,651
O...	28,9543	— 28,713 —	1 —	29,259

Producte der Einwirkung von Chlor auf Chinoyl.

Gelbliche, krystallinische Substanz; schmilzt bei 100° und verflüchtigt sich.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	33,54	— 34,801 —	12 —	34,512
H...	0,66	— 0,845 —	2 —	0,462
O...	16,35	— 14,909 —	4 —	15,050
Cl...	49,45	— 49,445 —	6 —	40,966

Atgw. = 2657,649.

Formel = C^{12} H^2 O^4 Cl^6.

Chinon [2]).

		At.	*Ber.*
C....	67,37	— 15 —	67,61
H...	3,70	— 16 —	3,59
O...	28,93	— 8 —	28,80

Farbloses Hydrochinon.

	I*)	II.	*At.*	*Ber.*
C...	65,80	— 66,02 —	25 —	66,41
H...	5,55	— 5,51 —	24 —	5,30
O...	28,65	— 28,47 —	8 —	28,29

1) *Woskrescensky* a. a. O.

1) *F. Wöhler*; *Lieb.* LI. 145—163, 1844. Die mit *) bezeichneten Analysen sind von *Schnedermann* ausgeführt.

Grünes Hydrochinon.

	I*)	II.	*At.*	*Ber.*
C. .	66,20	66,32	25	67,00
H...	4,62	4,64	20	4,45
O...	29,18	29,04	8	28,55

Chlorhydrochinon.

	I*)	II.	*At.*	*Ber.*
C...	50,42	50,21	25	50,92
H...	3,60	3,61	20	3,38
Cl..	23,82	24,31	4	24,00
O..	22,16	21,87	8	21,70

Braunes Sulfhydrochinon.

				At.	*Ber.*
C...	53,08	52,55	54,37	25	53,35
H...	3,39	4,05	3,32	22	3,98
S...	21,12			4	22,86
O..	22,41			7	19,90

Gelbes Sulfohydrochinon.

Schmilzt b. c. 100°.

	I*)	II.	*At.*	*Ber.*
C...	49,18	49,85	25	50,30
H...	4,37	3,60	24	4,01
S...	28,09	25,52	5	26,94
O..	18,36	21,03	7	18,75

Orangerothes Chlorsulfochinon.

		At.	Ber.
C....	47,26	25	46,94
H...	1,83	12	1,87
S....	18,28	4	20,11
Cl...	8,92	2	11,06
O...	23,71	8	22,02

Braunes = $C^{25} H^{12} O^8 S^4 Cl^2$.

Zersetzungsproducte des Narcotins.

Opiansäure.

Schmilzt b. 140°.

	Wöhler [1] (3 Anal.)		*Blyth* [2]
C...	57,47 —	56,83 —	57,24 — 56,79
H..	4,99 —	4,80 —	4,82 — 4,91
O...	37,54 —	38,37 —	37,94 — 38,30

	At.	*Ber.* (C = 75,0)
C....	20	— 57,41
H....	18	— 4,36
O....	10	— 38,23

Atgw. ber. = 2612,5.

Aus dem Silbersalz wurde das Atomgewicht der Säure gefunden = 2501 — 2511 — 2503 — 2510; im Mittel nämlich 36,69 p. C. AgO (*Wöhler*).

Formel der krystallisirten Säure = $H^2O + C^{20} H^{16} O^9$ oder $H^2O + (C^{20} H^{12} O^7 + 2 H^2O)$

Silbersalz = $AgO + C^{20} H^{16} O^9$.

Das Bleisalz enthält 2 At. Krystallwasser, welche es bei 150° verliert.

Opianäther.

Schmilzt nahe bei 100°.

	Wöhler		*At.*	*Ber.*
C...	60,23 —	60,77 —	24 —	60,80
H...	5,70 —	5,84 —	26 —	5,47
O...	34,07 —	33,39 —	10 —	33,71

Formel = $C^4 H^{10} O + C^{20} H^{16} O^9$.

Opiammon.

	Wöhler		*At.*	*Ber.*
C..	59,92 —	59,80 —	20 —	60,168
H...	4,94 —	4,82 —	34 —	4,248
N...	3,74 —	3,76 —	2 —	3,545
O...	31,40 —	31,62 —	16 —	32,039

Formel = $C^{20} H^{34} N^2 O^{16}$

= $(C^{10} H^{12} O^7 + 2 H^2O) + (C^{10} H^{12} O^7 + N^2 H^6)$.

---

1) *F. Wöhler*; *Lieb.* L. 1—28. 1844. Die Analysen sind meistens von *Schnedermann* ausgeführt.

2) *John Blyth*; *Lieb.* L. 29—52.

Opianschweflige Säure.

(*Bleisalz.*)

	Wöhler	*At.*	*Ber.*
C...	29,23	20	29,17
H..	3,00	24	2,92
O...	33,00	17	33,02
S...	8,10	2	7,81
PbO...	26,67	1	27,08

Formel = $PbO + C^{20} H^{12} O^7 (SO^2)^2 + 6 H^2O$.

Verliert bei 170° die 6 At. Wasser.

Das Barytsalz enthält 3 At. Krystallwasser; die freie Säure ist = $H^2O + (C^{20} H^{12} O^7 + 2 SO^2)$.

Sulfopiansäure.

	Wöhler (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C..	52,52	53,15	20	53,33
H...	4,10	4,19	18	3,95
O..	„	28,30	8	28,44
S...	„	14,32	2	14,28

Formel = $H^2O + C^{20} H^{16} O^7 S^2$ oder $H^2O + (C^{20} H^{12} O^7 + 2 SH^2)$.

Hemipinsäure.

Die krystallisirte Säure verliert noch unter 100° 13,73 p. C. oder 2 At. Wasser; schmilzt bei 180° und erstarrt beim Erkalten krystallinisch.

Die verwitterte Säure.

Wöhler	*Blyth*	*At.*	*Ber.*
C... 52,94	52,93	10	53,14
H... 4,65	4,58	10	4,41
O... 42,41	42,49	6	42,35

Atgw. = 1412,5.

Silbersalz = $AgO + C^{10} H^8 O^5$.

Humopinsäure.

(b. 120° getr.)		*At.*	*Ber.*
C... 64,00	64,62	48	64,4
H... 5,28	5,01	46	5,1
O.. 30,72	30,37	17	30,5.

Buttersäure.

Sp. Gw. b. 25° = 0,9675 (*Chevrl*) b. 15° = 0,963 (*Pél.* u. *Gél.*); wird bei — 9° noch nicht fest; kocht gegen 164°.
Sp. Gw. des Dampfes = 3,37 u. 3,23; ber. = 3,09; 1 At. = 4 Vol. Dampf (*Pel.* u. *Gél.*)

Chevreul[1]) fand bei der Analyse der Buttersäure C = 62,82; H = 7,01 und O = 30,17; Formel = $C^8 H^{11} O^3$; Sättigungscapacität = 10,197.

	Pelouze u. *Gélis*[2])			*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	54,10 —	54,19 —	54,47 —	8 —	54,54
H...	9,22 —	9,00 —	9,10 —	16 —	9,07
O..	„	„	„ —	4 —	36,39

Atgw. aus dem Silbersalze gefunden = 987,1 u. 989,7; berechnet = 987,5 (*Pel.* u. *Gél.*).

Formel = $C^8 H^{14} O^3 + H^2O$.

Barytsalz.

	Bromeis[3])		*Lerch*[4]) (3 Anal.)		*At.*	*Ber.* (C = 75,85)
C....	31,34 —	„	— 31,15 —	30,85 —	8 —	31,10
H...	3,98 —	„	— 4,51 —	4,55 —	14 —	4,47
O...	15,30 —	„	— 15,32 —	15,58 —	3 —	15,38
BaO,..	49,38 —	49,37 —	49,02 —	49,02 —	1 —	49,05

Atgw. des Salzes = 1951,07.

Formel = $C^8 H^{14} O^3 + BaO$.

Bromeis berechnete aus seiner Analyse die Formel $C^8 H^{12} O^3$; er hat aber wahrscheinlich zu wenig Wasserstoff gefunden, da *Redtenbacher* auch 4,47 u. 4,50 p. C. Wasserstoff fand, also übereinstimmend mit den von *Pelouze* und *Gélis*, sowie von *Lerch* ausgeführten Analysen und mit der von ihnen aufgestellten Formel.

Butteräther.

Siedet b. 110°; Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,04; 1 Aeq. = 4 Vol. (*Pel.* u. *Gélis*).

---

1) *Chevreul* (Ann. de Ch. et de Ph. XXIII. p. 16.) *Berz.* Jahrsb. IV. 226.
2) *Pelouze* u. *Gélis*; (Cpt. rend. t. XVI No. 23.) J. f. pr. Ch. XXIX. 453—465. 1843; *Lieb.* XLVII. 241—253.; *Pogg.* LIX. 625—636; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. X. 434—456. 1844.
3) *C. Bromeis*; *Lieb.* XLII 46—70. 1842.
4) *Jos. Ud. Lerch*; *Lieb.* LIX. 212—231. 1844.

	Lerch	*Borntr.* [1])	*At.*	*Ber.*
C...	62,29	— 61,57 —	12	— 62,35
H..	10,46	— 10,91 —	24	— 10,25
O..	27,25	— 27,52 —	4	— 27,40

Atgw. = 1460,00.

Formel = $C^4 H^{10} O$, $C^8 H^{14} O^3$.

Buttersaures Methyloxyd.

Siedet bei 102°; Dampfdichte = 3,52; 1 Aeq. = 4 Vol. Dampf.

Formel = $C^2 H^6 O$, $C^8 H^{14} O^3$ (*Pel.* u. *Gél.*)

Butterölsäure [2]).

	(8 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	73,97	— 75,06 —	34	— 74,55
H...	11,60	— 12,37 —	62	— 11,10
O...	14,55	— 13,15 —	5	— 14,35

Atgw. = 3485,65.

Formel = $C^{34} H^{60} O^4$ + aq.

Im Barytsalz wurden gefunden 22,25; berechnet = 22,10 p. C. BaO nach der Formel

$C^{34} H^{60} O^4$ + BaO.

Butteröläther.

			At.	*Ber.*
C...	75,68	— 75,43 —	38	— 75,62
H...	11,98	— 11,52 —	70	— 11,37
O...	12,34	— 13,05 —	5	— 13,01

Atgw. = 3841,3.

Zersetzungsproducte der Buttersäure.

Butyron [3])

Sp. Gw. = 0,83; kocht b. c. 144°.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,0; berechnet = 3,96 ($C^7 H^{14} O$ = 2 Vol. Dampf).

Formel = $C^7 H^{14} O$.

---

1) *Bornträger*; *Lieb.* XLIX. 359—360. 1844.

2) *C. Bromeis* a. a. O.

3) *G. Chancel*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. XII. 146—153. 1844; J. f. pr. Ch. XXXIII 453—458.

Butyronsalpetersäure.

(*Acide butyronitrique.*)

Formel = $C^7 H^{12} O, N^2 O^4 + 2 H^2O$.

Kalisalz = $C^7 H^{12} O, N^2 O^4 + \left\{\begin{matrix} KO \\ K^2O \end{matrix}\right\}$.

Neutrales Silbersalz = $C^{11} H^{12} O, N^2 O^4 + 2 AgO$.

Saures „ = $C^7 H^{12} O, N^2 O^4 + \left\{\begin{matrix} AgO \\ H^2O \end{matrix}\right\}$.

Bleisalz = $C^7 H^{12} O, N^2 O^4 + 2 PbO$.

Chlorbutyron (Chloro-Butyrêne) = $C^{14} H^{25} Cl^2$ = 4 Vol. Dampf.

Capronsäure.

(*Acide caproïque.*)

Sp. Gw, b. + 18° = 0,923 (*Chvrl.*). Wird b. — 9° nicht fest; verdampft an der Luft; siedet über 100°.

Chevreul [1]) erhielt bei der Analyse des Bleisalzes C = 68,33; H = 9,00; O = 22,67, entsprechend der Formel $C^{12} H^{19} O^3$ ($C^{12} H^{18} O^3$). 100 Th. der Säure sättigen nach *Chevreul* 72,41 Th. BaO; also die Sättigungscapacität der Säure = 7,567.

Barytsalz (krystallisirt.)

	Lerch [2]) (3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C....	39,58	— 39,23	—	12	— 39,50
H...	5,91	— 6,27	—	22	— 5,95
O...	13,04	— 13,03	—	3	— 13,02
BaO...	41,47	— 41,47	—	1	— 41,53

Atgw. = 2304,4.

Formel = $C^{12} H^{22} O^3 + BaO$.

Silbersalz = $C^{12} H^{22} O^3 + AgO$.

Capronsaures Aethyloxyd.

Siedet b. — 120° C.

			At.	*Ber.*
C...	66,81	— 66,89	— 16	— 66,93
H...	11,16	— 10,99	— 32	— 11,01
O..	22,03	— 22,12	— 4	— 22,06

Atgw. = 1813,30.

Formel = $C^{12} H^{22} O^3 + C^4 H^{10} O$.

1) *Chevreul* a. a. O.
2) *Jos. Lerch* a. a. O.

Caprinsäure.

Sp. Gw. b. + 18° = 0,910; bei 11°,5 gesteht sie zu einer Masse feiner Nadeln.

Chevreul fand bei der Analyse der Bleiverbindung C = 74,121; H = 9,737; und O = 16,142 und die Formel $C^{18} H^{20} O^3$, 100 Th. sättigten 56,45 p. C. BaO; also die Sättigungscapacität der Säure = 5,899.

Barytsalz.

	Lerch.		*At.*	*Ber.*
C...	50,26 —	50,27 —	20 —	50,38
H..	7,91 —	7,83 —	38 —	7,87
O...	10,13 —	10,20 —	3 —	9,97
BaO...	31,70 —	31,70 —	1 —	31,70

Atgw. = 3011,00.

Formel = $C^{20} H^{38} O^3$ + BaO.

Caprylsäure.

Barytsalz.

	Lerch.	*At.*	*Ber.*
C...	45,47 —	16 —	45,66
H....	7,10 —	30 —	7,04
O...	11,42 —	3 —	11,29
BaO...	36,01 —	1 —	36,01

Atgw. = 2657,7.

Silbersalz = $C^{16} H^{30} O^3$ + AgO.

Bleisalz = $C^{16} H^{30} O^3$ + PbO.

Vaccinsäure.

Das Atomgewicht des Barytsalzes fand *Lerch* = 4128 und 4124; BaO = 46,36 und 46,44 p. C. Nach der Formel $C^{20} H^{18} O^5$ + 2 BaO berechnet wäre das Atomgewicht des Salzes = 4156 und der Baryterdegehalt = 46,11 p. C.

Die von *Lerch* untersuchten flüchtigen Säuren der Butter haben also, im wasserhaltigen Zustande folgende Zusammensetzung:

Buttersäure = $C^8 H^{16} O^4$ = 8 CH^2 + O^4

Capronsäure = $C^{12} H^{24} O^4$ = 12 CH^2 + O^4

Caprylsäure = $C^{16} H^{32} O^4$ = 16 CH^2 + O^4

Caprinsäure = $C^{20} H^{40} O^4$ = 20 CH^2 + O^4.

Phocensäure [1]).

(Delphinsäure.)

Sp. Gw. b. $25^0 = 0{,}932$; wird bei -9^0 nicht fest, siedet über 100^0.

Formel = $C^{10} H^{14} O^3$ (*Chevreul*) in dem Bleisalze; Hydrat = $C^{10} H^{14} O^3 + aq$.

Sättigungscapacität = 8,649; 100 Th. der Säure werden durch 82,77 Th. BaO gesättigt.

Das Barytsalz verlor im leeren Raume über Schwefelsäure 2,41 p. C. Wasser und wurde undurchsichtig; in diesem Zustande enthielt es 44 p. C. BaO. Für die an Bleioxyd gebundene Säure fand *Chevr.* C = 65; H = 8,25 u. O = 26,75.

Camphorsäure.

Krystallisirt in feinen Blättchen oder Nadeln; schmilzt bei 170^0 C., ohne an Gewicht zu verlieren; bei trockner Destillation zersetzt sie sich in Wasser und in wasserfreie Camphorsäure.

Die Analysen von *Brandes* [2]), sowie die zuerst von *Liebig* [3]) (1830) ausgeführten ergaben ein unrichtiges Resultat. *Malaguti* [4]) ermittelte zuerst die wahre Zusammensetzung der Camphorsäure.

Krystallisirte Säure.

	Malaguti		*Liebig* [5]) (1837)		*Laurent* [6])	
C...	60,20 — 60,41	—	60,5 —	61,31 —	59,30 —	60,10
H...	8,00 — 7,94	—	8,0 —	8,07 —	7,62 —	8,16
O..	31,80 — 31,65	—	31,5 —	30,62 —	33,08 —	31,74

1) *Chevreul*; (Ann. de Ch. VII. p. 369.) *Berz.* Jahresb. I. 137.; und a. a. O.

2) *R. Brandes* (N. Journ. f. Ch. u. Ph. VIII. 269.) *Berz.* Jahrsb. IV. 194.

3) *J. Liebig*; *Pogg.* XX. 41 — 47. 1830.

4) *Malaguti*; (L'Inst. No. 190. 20. Dec. 1836; p. 436.) *Berz.* Jahrsb. XVII. 329; und Ann. de Ch. et de Ph. LXIV. 151 — 170. Févr. 1837: *Lieb.* XXII. 32 — 50.; *J. f. pr. Ch.* XI. 294 — 308.

5) *J. Liebig*; *Lieb* XXII. 50 — 52. 1837.

6) *A. Laurent*; *Lieb.* XXII. 135 — 147. 1837; Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. p. 207 — 219.; *J. f. pr. Ch.* XI. 287 — 294.

	At.	*Ber.*
C....	10 —	60,40
H....	16 —	7,90
O...	4 —	31,70

Atgw. ber. = 1264,37.

Formel = $C^{10} H^{14} O^3 + H^2O$.

Saures camphorsaures Aethyloxyd.

Farbloser Syrup; Sp. Gw. = 1,095 b. 20°,5; verliert bei 130° nicht an Gewicht; siedet bei 196°, zersetzt sich aber gleichzeitig.

Malaguti	*At.*	*Ber.*
C... 63,40 —	24 —	63,60
H.. 8,86 —	40 —	8,65
O... 27,74 —	8 —	27,75

Formel = $2\,\overline{Ca}, \left.\begin{matrix} AeO \\ aq \end{matrix}\right\}$.

Camphorsaures Aethyloxyd-Silberoxyd = $2\,\overline{Ca}, \left.\begin{matrix} AeO \\ AgO \end{matrix}\right\}$.

Camphorsaures Aethyloxyd.

Oelartige Flüssigkeit; Sp. Gw. b. + 16° = 1,029; kocht zwischen 285 u. 287°.

Malaguti	*At.*	*Ber.*
C... 65,88 —	14 —	66,06
H... 9,43 —	24 —	9,43
O... 24,70 —	4 —	24,69

Formel = $\overline{Ca}$, AeO.

Ammoniaksalz = $\overline{Ca}, \left.\begin{matrix} N^2\ H^8\ O \\ H^2O \end{matrix}\right\}$.

Andres Ammoniaksalz = $3\,\overline{Ca}, \left.\begin{matrix} 2\,N^2\,H^8O \\ H^2O \end{matrix}\right\} + 9$ aq. (*Mal.*)

(Verliert bei 100° die 9 At. = 19 p. C. Wasser)

Camphorsaures Silberoxyd = $\overline{Ca}$, AgO.

Chlorcamphoräther [1]).

Sp. Gw. bei + 14 = 1,386; zersetzt sich beim Erhitzen vor dem Siedepunkt.

C....

1) *J. Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 337—406; J. f. pr. Ch. XVIII. 27—79.; *Lieb.* XXXII. 15—70. 1839.

			At.	Ber.
C....	42,60	42,65	14	43,14
H...	5,45	5,22	20	5,03
Cl..	„	35,20	4	35,69
O..	„	„	4	16,14

Rationelle Formel = $C^{10} H^{14} O^3 + C^4 H^6 Cl^4 O$.

Wasserfreie sublimirte Camphorsäure.

Lange, glänzende, prismatische Krystalle mit rhombischer Basis; Sp. Gw. = 1,194 b. 20°,5; schmilzt b. 217°; geräth bei 270° ins Kochen; fängt aber schon bei 130° an in schönen Nadeln zu sublimiren.

	Malaguti	*Liebig*	*Laurent*		*Walter*[1])
C...	66,24	66,37	65,37	66,01	66,55
H..	7,90	7,84	7,84	7,88	7,91
O...	25,86	25,89	26,79	26,11	25,54

	At.	Ber.
C...	10	66,36
H...	14	7,58
O..	3	26,06

Atgw. ber. = 1151,72.

Die Salze der wasserfreien Camphorsäure unterscheiden sich in Form und Eigenschaften von denen des Camphorsäurehydrats.

Wasserfreie Camphorsäure verbunden mit Ammoniumoxyd.

	Malaguti	At.	Ber.
C...	50,89	10	51,67
H...	9,12	22	9,28
N...	12,14	2	11,97
O..	27,85	4	27,08.

Formel = $C^{10} H^{14} O^3$, $N^2 H^8 O$.

Aus dem Kupfersalz = $C^{10} H^{14} O^3$, CuO wurde das Atomgewicht der Säure gefunden 1148,67; berechnet ist es = 1151,73 (*Malaguti*); *Laurent* fand es aus dem Silbersalz = 1169.

---

1) *Ph. Walter*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXIV. 38—52.; *Lieb.* XXXVI. 59—68. 1840; J. f. pr. Ch. XXI. 241—246. 1840.

Camphor-Schwefelsäure [1]).

Lufttrocken.

			At.	Ber.
C...	37,8	—	9	— 37,47
H...	7,06	—	20	— 6,04
S...	11,22	—	1	— 11,16
O..	„	=	8	— „

Formel = $C^9 H^{14} O^3 SO^2 + H^2O + 2$ aq.
Im luftleeren Raume getrocknet = $C^9 H^{14} O^3 + H^2O$.

Bleisalz.

				At.	Ber.
C....	23,5	— 22,1	—	9	— 23,9
H...	3,4	— 2,9	—	14	— 3,0
O...	„	— „	—	3	— „
SO^3 / PbO	65,9	— 67,0	SO^2 1 / PbO 1		— 66,03

Das Kali-, Ammoniumoxyd-, Baryt- und Silbersalz sind alle wasserfrei und ebenfalls nach der Formel

$C^9 H^{14} O^3 SO^2 + MO$

zusammengesetzt (*Walter*).

Camphoröl.

Sp. Gw. d. rohen Oels = 0,954 bei + 18°; setzt in der Kälte Krystalle von Camphor ab.

	At.	Ber.
C.... 83,018	— 20	— 83,611
H... 11,352	— 32	— 10,919
O.. 5,630	— 1	— 5,469

Diese Resultate von *Martius* und *Ricker* [2]) sind von *Macfarlane* bestätigt worden. (*Lieb.* XXXI. S. 72).

Mulder [3]) dagegen fand dasselbe zusammengesetzt:

C...	81,493 — 81,641
H...	10,874 — 10,806
O..	7,723 — 7,553

---

1) *Ph Walter*; a. a. O. u. Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. IX. 200; J. f. pr. Ch. XXX. 122 — 128. 1843. (Cpt. rend. t. XVII. No. 4.)
2) *Martius* u. *Ricker*; Pharm. Centrlblt. 1839. p. 86.
3) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XXXI 67 — 72. 1839. (Bullet. de Neérl.)

Das Atomverhältniss hierin ist $C^{14}\ H^{22\cdot4}O$.
Zieht man hiervon 1 At. Camphor ab $= C^{10}\ H^{16}O$,
so bleibt $C^4\ H^{6\cdot4}$.
Aber $C^4 : H^{6\cdot4} = 10 : 16$.

Camphor.

Krystallisirt aus der alkoholischen Lösung in durchsichtigen Oktaedern; Sp. Gw. = 0,9857 bis 0,996; schmilzt b. 175° u. kocht b. 204°, wobei er ohne Zersetzung sublimirt. Dampfdichte gef. = 5,468; ber. = 5,3147 (*Dum.*).

Die von *Göbel* [1]) und von *Liebig* [2]) (1830) ausgeführten Analysen sind nicht genau.

	Dumas [3]) (5 Anal.)	*Bl.* u. *Sell.* [4]) (3 Anal.)	*Laurent* [5])
C...	78,51 — 80,10	— 79,95	— 78,91 — 79,01
H..	10,12 — 10,52	— 10,71	— 10,51 — 10,51
O..	11,37 — 9,38	— 9,34	— 10,58 — 10,48

	Gerhardt [6]) A. d. Baldrianöl mittelst Salpetersäure)	*Rochleder* [7]) (A. d. Baldrianöl)	(Salbeiöl)	*Gerhardt* *At.*	*Ber.* (C=75,0)
C...	78,3	— 78,84	— 79,15	— 20	— 78,8
H...	10,8	— 10,44	— 10,37	— 32	— 10,6
O...	10,9	— 10,72	— 10,48	— 2	— 10,6

Atgsw. — 1900.

	Laurent *At.*	*Ber.*	*Dum.* u. *St.* [8]) (3 Anal.)	*Ber.* (C=75,0)
C...	10	— 79,26	— 79,05 — 78,91	— 78,95
H..	16	— 10,37	— 10,52 — 10,65	— 10,52
O..	1	— 10,37	— 10,43 — 10,47	— 10,53

Atgw. = 964,37.

1) *Göbel* (*Schwgg.* Journ. N. R. X. 356.) *Berz.* Jahrsb. V. 250. 1826.
2) *J. Liebig*; *Pogg.* XX. 41—47. 1830.
3) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 225—240.; *Lieb.* VI. 245—258.; *Pogg.* XXVI 530—542. 1832.
4) *Blanchet* u. *Sell*; *Lieb.* VI. 259—313. 1833; *Pogg* XXIX. 133—151.
5) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. 207—219.; *Lieb.* XXII. 135—147. 1837.
6) *Ch. Gerhardt*; *Lieb.* XLV. 34—41.; J. f. pr. Ch. XXVIII. 39—50.
7) *Fr. Rochleder*; *Lieb.* XLIV. 1—10. 1842.
8) *Dumas* u. *Stass*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. I. 5—59; J. f. pr. Ch. XXIII. 180—189.

Der Camphor kann also als das Oxyd eines Radicals betrachtet werden, welches mit dem Terpenthinöl oder Citronenöl gleiche Zusammensetzung hat

$C^{10} H^{16}$

und das von *Dumas* Camphogen genannt worden ist.

Borneen (*Gerh.*)

(*Flüssiger Borneocamphor aus dem Baldrianöl.*)

Leichter als Wasser; Siedepunkt bei 160°; Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 4,60; berechnet = 4,66.

			At.	*Ber.*
C...	88,06	88,09	20	88,23
H...	11,88	11,84	32	11,77

Atgw. = 1700.

Borneol.

(*Fester Borneocamphor aus dem Baldrianöl.*)

			At.	*Ber.*
C...	77,68	77,59	20	77,9
H...	11,99	11,73	30	11,7
O...	10,33	10,68	2	10,4

Atgw. ber. = 1925.

Zersetzungsproducte des Camphors.

Destillation mit Kalk.

Camphron.

Farblos, leichtflüssig; siedet b. 75°.

	Fremy. [1])	*At.*	*Ber.*
C....	85,90	30	86,1
H...	10,24	44	10,3
O...	3,86	1	3,6

Camphor = $C^{30} H^{48} O^3$ = $H^4 O^2$ + $C^{30} H^{44} O$.

Dumas [2]) erhielt durch Destillation des Camphors mit gebranntem Kalk einen Kohlenwasserstoff von folgender Zusammensetzung:

---

1) *Edmd. Frémy*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 5—24.; *Lieb.* XV. 277—288. 1835, J. f. pr. Ch. V. 347—357.

2) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 400—410. 1833.; *Lieb.* IX 56—64.; *Pogg.* XXIX. 125—132.

	At.	*Ber.*	*Oppermann*
C...	5	— 88,41	— 88,48
H..	8	— 11,36	— 11,52

Laurent [1]) analysirte ein Product der trocknen Destillation des camphorsauren Kalks, welches bei 170—180° kochte und das er Camphoryl nennt:

		At.	*Ber.*
C...	80,0	5	80,3
H..	9,7	7	9,4
O...	10,3	$^1/_3$	10,5

Wirkung von Haloiden auf Camphor.

Chlorcamphor.

Salbenartige ölige Substanz.

	Claus [2])	*At.*	*Ber.* (C = 76,4)
C...	44,09 — 43,60	20	44,52
H...	4,33 — 4,21	25	4,54
O..	4,90 — 5,51	2	5,82
Cl...	46,68 — 46,68	7	45,12

Claus hält diesen Körper für ein Product der unvollendeten Einwirkung des Chlors, und für ein Gemenge aus 2 Verbindungen, etwa $C^{20}\ H^{26}\ Cl^6\ O^2 + C^{20}\ H^{24}\ Cl^8\ O^2$. Durch längere Behandlung mit Chlor erhielt er eine andre Chlorverbindung:

		At.	*Ber.*
C....	34,80	20	33,90
H...	3,10	20	2,77
O...	4,36	2	4,48
Cl...	57,74	12	58,90

Laurent [3]) erhielt bei der Einwirkung von Chlor auf Camphor einen Körper von folgender Zusammensetzung

	Gef.	*Ber.*
C...	58,0	57,0
H..	7,5	7,3
Cl..	34,4	35,7

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 324—332. 1837.
2) C. *Claus*; (Bullet. scientif. de St. Petersb. IX. No. 15—16.) J. f. pr. Ch. XXV, 257—275. 1845.
3) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI 196—213. 1837.

$= C^{40} H^{29\frac{1}{2}} Cl^{2\frac{1}{2}} + H^2 Cl^2$; d. i. ein Gemenge von 5 At. dihydrochlorate de chlorocamphénase mit 1 At. hydrochlorate de chlorocamphénèse. Mit Kali behandelt bekam *Laurent*:

	Gef.	Ber.
C...	69,2	68,5
H..	8,6	8,3
Cl...	22,2	23,2

$= C^{40} H^{29\frac{1}{2}} Cl^{2\frac{1}{2}}$; das Radical der vorigen Verbindung.

Camphin [1]).

Sp. Gw. = 0,827 b. + 25° C.; Siedepunkt zwischen 167 u. 170° C., bei 28″ B.

Farbloses, dünnflüssiges Oel.

(5 Anal.)			At.	Ber.
C...	87,05	87,38	18	87,327
H..,	12,69	12,85	32	12,673

Die Zusammensetzung dieses Oels ist also dieselbe, wie die des Campholens von *Delalande* (s. u.) aber die Eigenschaften sind verschieden, namentlich ist der Siedepunkt des Campholens um c. 40° niedriger.

Chlorcamphin.

Consistenz des Olivenöls; Sp. Gw. b. 21° C. = 1,19.

			At.	Ber.
C....	47,2	47,3	18	48,00
H...	5,57	5,63	26	5,65
Cl...	46,7	46,7	6	46,35

Eine andre Chlorverbindung fand *Claus* zusammengesetzt = $O^{18} H^{29} Cl^{12}$.

Einwirkung von Kalikalk auf Camphordämpfe.

Campholsäure [2]).

Krystallinische farblose Substanz; schmilzt b. 80°, siedet u. sublimirt unverändert b. 250°.

Dampfdichte gef. = 6,058; ber. = $\frac{23,751}{4}$ = 5,938.

---

1) *Claus* a. a. O.

2) *Z. Delalande*; Ann de Ch. et de Ph. III. Sér. I. 120—127.; J. f. pr. Ch. XXIII. 387—393; *Lieb.* XXXVIII. 337—342. 1841.

	(3 Anal.)		At.	Ber. (C=76,5)
C...	70,83	70,74	20	71,02
H...	10,58	10,73	36	10,40
O..	18,68	18,53	4	18,58

Atgw. = 2155,4.

Formel = $C^{20} H^{34} O^3 + H^2O$.
Silbersalz = $C^{20} H^{34} O^3 + AgO$.
Kalksalz = $C^{20} H^{34} O^3 + CaO, H^2O$.

Destillation der Campholsäure mit wasserfreier Phosphorsäure.

Campholēn,

Flüchtiges Oel, welches b. 135° siedet; Dampfdichte gef. = 4,353; berechnet ($C^{10} H^{34}$) = $\frac{17,3792}{4}$ = 4,344.

			At.	Ber.
C...	87,2	87,3	18	87,4
H...	12,9	12,7	32	12,6

Campholon [1]).

Erhalten durch Destillation des campholsauren Kalks.

		At.	Ber.
C...	82,8	19	82,3
H...	11,6	34	12,0
O...	5,6	1	5,7

Atgw. = 1766,3.

Destillation von Camphor mit wasserfreier Phosphorsäure.

Camphēn [2]).

(*Camphogēn Dumas*)

Sp. Gw. = 0,860 bei 15°; siedet b. 175°.
Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 4,78; ber. = $\frac{18,799}{4}$ = 4,699.

		At.	Ber.
C....	90,04	20	90,3
H...	10,30	28	9,7

Atgw. = 1705,12.

1) *Delalande* a. a. O.
2) *Z. Delalande*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. I. 368—372. *Lieb.* XXXVIII. 342—345. 1841; J. f. pr. Ch. XXIV. 185—189. (Nebst einer Anmerkung von *Gerhardt* u. *Cahours*.)

Das Camphogen ist nach *Gerhardt* und *Cahours* identisch mit dem Cymen oder Cymin aus dem römischen Kümmelöl; Specif. Gewicht, Siedepunkt, Zusammensetzung, Dichtigkeit des Dampfes, die Fähigkeit mit rauchender Schwefelsäure eine gepaarte Schwefelsäure zu liefern, welche dieselbe Zusammensetzung wie die Cumidsäure hat, alles stimmt überein. „Es bleibt also kein Zweifel übrig, dass das Oel aus Camphor und das Cymin einerlei Körper sind, wiewohl das letztere von der Natur gebildet und das erstere ein Kunstproduct ist. Der auf eine falsche theoretische Ansicht gegründete Name Camphogen muss also gegen Cymin vertauscht werden." (*Berzelius* Jahresber. XXII. S. 339).

Camphēnschwefelsaures Bleioxyd [1]).

		At.	*Ber.*
C...	34,2	20	34,4
H...	4,6	34	4,5
S....	9,4	2	9,0
O...	20,0	9	20,7
PbO...	31,8	1	31,4

Atgw. des Salzes = 4439,88.

Formel = $C^{20} H^{26} S^2 O^5$, PbO + 4 aq. Das Salz verliert bei 100° die 4 At. Krystallwasser.

Barytsalz = $C^{20} H^{26} S^2 O^5$, BaO + 4 aq.

Baldriansäure.

Farblose, ölartige, leichtflüssige Substanz; wird b. — 21° nicht fest; Sp. Gw = 0,944 (*Trommsd.*) 0,937 b. 160°,5 C. (*Dum.*); siedet b. 132° (*Tr.*) u. b. c. 175° (*Dum.*). Dampfdichte gef. = 3,68 u. 3,66; ber. = $\frac{14,218}{4}$ = 3,55 (*Dum.* u. *St.*)

	Ettling [2])		*Dum.* u. *St.* [3])		*At.*	*Ber.*
C...	58,177	58,514	59,3	59,2	10	59,3
H...	10,126	9,933	9,9	9,8	20	9,7
O..	31,697	31,553	30,8	31,0	4	31,0

Atgw. = 1290,2.

1) *Delalande* a. a. O.

2) *J. B. Trommsdorf*; *Lieb.* VI. 176 ff. 1833. Die Analysen von *Ettling* ausgeführt; *Pogg.* XXIX. 154 — 162.

3) *J. Dumas* u. *Stass*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXIII. 113 — 165; J. f. pr. Ch. XXI. 267 — 291.; *Lieb.* XXXV. 139 — 173. 1840.

Die von *Dumas* und *Stass* analysirte Baldriansäure war durch Einwirkung des Alkalihydrats auf Kartoffelfuselöl dargestellt worden.

Die Baldriansäure bildet nach *Dumas* 2 Hydrate:

$C^{10} H^{18} O^3 + 3$ aq und

$C^{10} H^{18} O^3 + aq$;

das erstere zersetzt sich in der Wärme und schon bei gewöhnlicher Temperatur in Wasser und in das zweite Hydrat. Es ergab sich nach *Ettling* aus dem Baryt- und Silbersalze für die Zusammensetzung der wasserfreien Säure:

	Barytsalz		Silbersalz	*At.*	*Ber.*
C...	64,86	— 65,09 —	63,65	10	64,96
H..	9,66	— 9,61 —	9,68	18	9,54
O...	25,48	— 25,30 —	26,67	3	25,50

Atgw. = 1176,68.

Also Formel der öligen Säure

$C^{10} H^{18} O^3 + H^2O$.

Dumas fand in dem Silbersalz 55,4 p. C. AgO = $C^{10} H^{18} O^3 + AgO$.

Valeriansäureäther.

Farblose, ölartige Flüssigkeit; Sp. Gw. = 0,894 b. 13°; Siedepunkt b. 133°,5 C. (*Gr.* u. *Otto*).

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,559 = $\frac{18,135}{4}$ = 4,534.

	Gr. u. *Otto* [1])		*At.*	*Ber.*
C...	64,723	— 64,963 —	14	65,056
H...	10,736	— 10,851 —	28	10,623
O...	24,541	— 24,186 —	4	24,321

Atgw. = 1644,803.

Formel = $C^{10} H^{18} O^3 + C^4 H^{10}O$.

Ueber die angebliche Erzeugung von Valeriansäure aus Indigo, und über die Säure, welche durch Schmelzen mit Kalihydrat aus Lycopodium entsteht, hat *James Sheridan Muspratt* (*Liebig* LI. 271 — 284. 1844) neue Versuche angestellt, aus welchen sich ergeben hat, dass diese Säure nichts andres als Essigsäure ist. Dagegen haben *Schneder-*

1) *Grote* u. *Otto*; *Lieb.* XXV. 62—63. 1838; und *Otto*; *Lieb.* XXVII. 225—226. 1838.

mann u. *Winckler* aus der Wurzel von Athamanta Oreoselinum L. einen Körper dargestellt, aus dem durch die Einwirkung von Schwefelsäure oder Kalihydrat Valeriansäure gebildet wird (*Liebig* LI. 315—338. 1844; Journ. f. pr. Ch. XXXIII. S. 39—51).

Baldriansaures Amyloxyd[1]).

(*Baldrianaldehyd.*)

Oelartige Flüssigkeit.

Dichtigkeit des Dampfes von *Balard*[2]) gefunden = 6,17; ber. = $\frac{24,032}{4}$ = 6,01.

				At.	*Ber.*
C...	69,9	— 69,7	— 70,6	— 10	— 70,2
H...	11,6	— 11,5	— 11,7	— 20	— 11,4
O..	18,5	— 18,8	— 17,7	— 2	— 18,4

Formel = $C^{10} H^{20} O^2$ oder
= $C^{10} H^{18} O^3$, $C^{10} H^{22} O$.

Zersetzungsproducte der Valeriansäure.

Chlorvalerisinsäure[3]).

Bei — 18° noch etwas flüssig; bei + 30° leicht flüssig; bei gewöhnlicher Temperatur halbflüssig. Bei 110—120° zersetzt sie sich.

				At.	*Ber.*
C....	29,7	— 29,5	— 10	—	29,69
H...	3,5	— 3,4	— 14	—	3,38
Cl...	50,8	— 50,8	— 6	—	51,40
O.,	16,0	— 16,3	— 4	—	15,53

Atgw. = 2578,5.

Formel = $\left.\begin{matrix} C^{10} H^{14} \\ Cl^6 \end{matrix}\right\} O^4$ (*Dum.*)

Chlorvalerosinsäure.

Halbflüssig; bei — 18° noch nicht fest; über 150° zersetzt sie sich.

---

1) *Dumas* u. *Stass* a. a. O.
2) *Balard*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. XII. 294—330. 1844.
3) *Dumas* u. *Stass* a. a. O.

				At.	Ber.
C,..	25,00	— 24,7	— 25,2	— 10	— 25,4
H,.	2,58	— 2,6	— 2,6	— 12	— 2,4
Cl,..	59,10	— 59,1	— 59,1	— 8	— 58,7
O,.	13,32	— 13,6	— 13,1	— 4	— 13,5

Atgw, = 3008,0.

Formel = $\left.\begin{matrix} C^{10}\ H^{12} \\ Cl^{8} \end{matrix}\right\} O^{4}$

Silbersalz = $\left.\begin{matrix} C^{10}\ H^{10} \\ Cl^{8} \end{matrix}\right\} O^{3} + AgO.$

Chlorvalerosinsäurehydrat = $\left.\begin{matrix} C^{10}\ H^{10} \\ Cl^{8} \end{matrix}\right\} O^{3} + 3\ H^{2}O.$

„Diese rein empirischen Formeln sind die rationellen Formeln der Substitutionstheorie. Aber da die Substitutionstheorie in *Dumas's* Geist, oder richtiger die Metalepsie, nichts anderes als reine Empirie ist, so können diese Formeln auch nicht von anderer Natur werden. Offenbar scheint es zu sein, dass in den beiden hier angeführten Säuren eine organische Säure das Saure in der Verbindung ist und dass diese Säure als Paarling ein Chlorür hat, welches in der ersteren Kohlenstoff und Wasserstoff gegen Chlor zu einem Chlorkohlenstoff ausgetauscht hat. Aber es ist noch zu frühzeitig, die Anzahl von Kohlenstoffatomen in dem Chlorür zu vermuthen; wir sind noch weit entfernt, die Mannichfaltigkeit der Verbindungen zwischen Kohlenstoff und Chlor und deren chemische Eigenschaften zu ahnen.“ (*Berzelius* Jahresb. XXI. S. 271).

Valeron [1]).

Farblos, dünnflüssig; leichter wie Wasser.

				At.	Ber.
C...	75,75	— 74,96	—	9	— 76,41
H...	12,45	— 12,35	—	18	— 12,48
O..	11,90	— 12,69	—	1	— 11,11

Valerol [2]).

Bei gewöhnlicher Temperatur meist flüssig; unter 0° erkältet bildet es farblose Prismen, die erst über + 20° wieder flüssig werden.

1) *C. Löwig*; *Pogg.* XLII. 412 — 414. 1837.
2) *Ch. Gerhardt*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VII. 275 — 280. 1843; *Lieb.* XLV. 29 — 34.; J. f. pr. Ch. XXVIII. 34 — 39.

	(7 Anal.)		At.	Ber. (C = 75,0)
C...	73,18 — 73,75	—	12	— 73,17
H..	10,19 — 10,21	—	20	— 10,21
O..	16,33 — 16,04	—	2	— 16,33

Atgew. = 1225,0.

Der geringe Kohlenstoffüberschuss bei einigen Analysen rührt ohne Zweifel von etwas beigemengtem Kohlenwasserstoff her (*Gerhardt*).

Oenanthsäure.

(*Oenanthylige Säure Tilley.*)

Bei 12°,5 butterartig weiche, blendend weisse Masse; über 12°,5 ölartig flüssig. Bei der Destillation zerlegt sie sich in Wasser u. s. g. wasserfreie Oenanthsäure.

Hydrat.

	Pel. u. *Lieb.* [3]) (3 Anal.)		*Mald.* [4])		At.	Ber.
C..	69,28 — 68,59	—	69,27	—	14	— 69,22
H...	11,54 — 11,56	—	11,39	—	28	— 11,39
O...	19,18 — 19,85	—	19,34	—	3	— 19,39

Atgw. ber. = 1544,83.

Wasserfreie Oenanthsäure.

Weiss, fest, schmilzt b. 31° C.; fängt bei 260° an zu sieden; der Siedepunkt steigt auf 292 bis 295°.

	Pel. u. *Lieb.*		*Mulder*	At.	Ber.
C...	74,32 — 75,01	—	74,187	— 14	— 74,71
H..	12,20 — 12,18	—	11,515	— 26	— 11,33
O..	13,58 — 13,81	—	14,298	— 2	— 13,96

Atgw. = 1432,35.

Die von *Mulder* mitgetheilten Analysen wurden mit der aus dem Getreidefuselöl erhaltenen Oenanthsäure ausgeführt. Das Atomgewicht der an Basen gebundenen Säure fanden *Pelouze* und *Liebig* aus dem Kupfersalze = 1438 und 1420; aus dem Bleisalze = 2098 und 2044; aus dem Silbersalze =

---

3) *Pelouze* u. *Liebig*; *Lieb.* XIX. 241—251. 1836; *Pogg.* XLI. 571—581.

4) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XII. 265—270. 1837; *Pogg.* XLI. 582—593.

2342 und 2391; *Mulder* dagegen aus der Ammoniakverbindung = 3122,1 × $^1/_2$ = 1561,0; aus dem Silbersalze = 3537,5; aus dem Kupfersalze = 3537,5; aus dem Bleisalze = 2631; aus einem andern Bleisalze = 2220,4; oder

3541,6 × $^2/_5$ = 1416,6
2220,4 × $^2/_3$ = 1480,3
2631,6 × $^1/_2$ = 1315,8
3537,5 × $^2/_5$ = 1415,0

Oenanthäther.

Sp Gw. = 0,882; siedet zw. 225 — 230° C.
Dichtigkeit d. Dampfes = 10,508; ber. = $\frac{20,9538}{2}$ = 10,4769.

Pel. u. *Lieb.*

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	71,815	— 72,50 —	18	— 72,30
H...	11,844	— 12,05 —	36	— 11,89
O...	16,341	— 15,45 —	3	— 15,79

Atgew. — 1900,49.

Formel = C^{14} H^{26} O^2 + C^4 $H^{10}O$.

Nach *Mulder* besteht das rohe Getreidefuselöl aus zwei verschiedenen Oelen, nämlich aus Oenanthäther und einem andern Oele und die Formel für das rohe Oel ist

2 (C^{18} H^{36} O^3) + C^{24} $H^{34}O$.

Oenanthsaures Aethyloxyd und Chlor [1]).

(*Chloroenanthäther Mal.*)

Syrupartige Flüssigkeit; Sp. Gw. = 1,2912 b. 16°,5 C; zersetzt sich schon vor dem Kochen.

			At.	*Ber.*
C...	37,55	— 36,84 —	18	— 37,88
H...	5,36	— 5,24 —	28	— 5,08
Cl...	48,64	— 48,49 —	8	— 48,76
O..	„	— „ —	3	— 8,28

Atgw. = 3631,53.

Formel = C^{14} H^{22} O^2 Cl^4 + C^4 H^6O Cl^4 (*Mal.*)

1) *F. Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 337—406.; J. f. pr. Ch. XVIII. 27—79.; *Lieb.* XXXII. 15—70. 1839.

Chlorönanthsäure.

				At.	Ber.
C..	43,98	— 44,41	— 44,01	— 14	— 44,45
H...	6,33	— 6,41	— 6,56	— 24	— 6,22
Cl..	36,18	— 35,99	— 36,29	— 4	— 36,87
O..	„	— „	— „	— 3	— 12,46

Atgw. = 2405,173.

$= C^{14} H^{22} Cl^4 O^2 + H^2O$. (*Mal*)

„Versucht man, sich einen Begriff von der Zusammensetzung dieser Säure zu machen, so zeigt es sich, dass ihr Radical $= C^{14} H^{22}$ ist und dass sie eine Säure repräsentirt, die 4 At. Sauerstoff enthält, von denen 2 durch 2 Aeq. Chlor ersetzt sind, und diess lässt sich dann ausdrücken mit einer Verbindung von 1 At. Säure und 1 At. Superchlorid des Radicals $C^{14} H^{22}$, auf folgende Weise:

1 Atom	Säure	$= C^{14} H^{32}$	O^4
1 „	Chlorid	$= C^{14} H^{22} Cl^8$	
1 „	Acichlorid	$= C^{28} H^{44} Cl^8$	O^4.

Die erstere Verbindung (Chloroenanthäther) bestand aus 3 At. von diesem Acichlorid und 2 At. Formyl-Acidichlorid, auf folgende Weise: $C^{84} H^{144} Cl^{24} O^{12} + C^{24} H^{24} Cl^{24} O^6 = C^{108} H^{168} Cl^{48} O^{18}$.“ (*Berzelius* Jahresb. XX. 489).

Tilley[1]) erhielt durch Einwirkung der Salpetersäure auf das Ricinusöl eine Substanz, die er

Oenanthylsäure

nennt. Sie fängt bei 148° an zu kochen, zersetzt sich aber schon bei dieser Temperatur. Durch Verbrennung mit Kupferoxyd wurde die Zusammensetzung gefunden:

			At.	Ber.
C...	65,34	— 65,33	— 14	— 65,05
H..	10,83	— 10,60	— 28	— 10,63
O..	23,83	— 24,07	— 4	— 24,32

Atgw. ber. = (C = 76,10) = 1644,81.

---

1) *T. G. Tilley*; *Lieb.* XXXIX, 160—168. 1841. J. f. pr. Ch. XXIV. 237—243.

Oenanthylsaures Aethyloxyd.

		At.	*Ber.*
C....	68,57	— 18	— 68,77
H...	11,57	— 36	— 11,22
O...	19,86	— 4	— 20,01

Atgw. = 2000,43.

Formel = $C^{14} H^{26} O^3 + C^4 H^{10} O$.

In dem Silbersalz = $C^{14} H^{26} O^3 + AgO$ wurden 48,98 p. C. AgO gefunden, wonach das Atomgewicht berechnet = 1511,7 ist; Barytsalz = $C^{14} H^{26} O^3 + BaO$.

In Folge dieser Untersuchungen kann man annehmen

Radical Oenanthyl = $C^{14} H^{26}$ = R.

R + 2 O = Oenanthyllige Säure (*Lieb.* u. *Pel.*)

R + 3 O = Oenanthylsäure.

Rocellsäure [1]).

Seidenglänzende feine Nadeln.
Schmilzt bei 130° u. erstarrt b. 122°.

		At.	*Ber.*
C...	67,940	— 16	— 67,05
H...	10,756	— 32	— 10,95
O...	21,372	— 4	— 21,94

Atgw. = 1822,665.

Nach *Heeren* enthält das Kalksalz 15,9 p. C. CaO, wonach die Sättigungscapacität $^1/_4$ vom Sauerstoff der Säure beträgt.

Veratrumsäure.

Kurze, feine 4seitige Prismen; welche bei 100° Wasser verlieren u. undurchsichtig werden; in höherer Temperatur schmelzen sie u. sublimiren ohne Rückstand.

Schr. [2])		*At.*	Silbersalz	*At.*
C...	59,95	— 18	C... 37,294	— 18
H...	5,49	— 20	H... 3,194	— 18
O..	34,56	— 8	O.. 19,588	— 7
			AgO.. 39,924	— 1

Atgw. der krystallisirten Säure gefunden = 2297,00;

1) *J. Liebig*; *Pogg.* XXI. 1—43. 1830.
2) *A. Schrötter*; *Lieb.* XXIX. 190—192. 1839.

berechnet = 2201; im Silbersalz waren 39,924 p. C. AgO; hiernach das Atomgewicht = 2184,2.

Veratrumsaures Aethyloxyd.

Strahlig krystallinische Masse; Sp. Gw. = 1,141 b. 18° C; schmilzt b. + 42° C; bei der Destillation zersetzt es sich theilweise.

	Will [1])		*At.*	*Ber.*
C...	62,91	62,79	22	63,30
H...	6,58	6,66	28	6,59
O...	30,51	30,55	8	30,11

Atgw. = 2656,28.

Formel = $C^{18} H^{18} O^7$; $C^4 H^{10} O$.

Cuminsäure siehe Römisch-Kümmelöl.

Nelkensäure.

Sp. Gw. = 1,079; kocht b. 243° (*Ettling*).

	Dumas [2]) (1833)	(1838)		*At.*	*Ber.*
C...	70,04	69,97	70,0	20	70,1
H..	7,88	7,23	7,1	24	6,8
O..	22,08	22,08	22,9	5	23,1

	Ettling [3])	*Böckm.* [4])	*At.*	*Ber.*
C...	72,633	72,696	24	72,7486
H..	7,437	7,434	30	7,4233
O..	19,930	19,870	5	19,8281

Atgw. = 2521,682.

Mit Bleioxyd bildet die Nelkensäure basische und überbasische Salze; das letztere ist $^1/_3$ saures Salz und enthält 62,61 p. C, PbO; hiernach wäre das Atomgewicht der Säure = 2498,334; aus der Ammoniakabsorption wurde es gefunden = 5047, als das doppelte von dem vorigen.

Die von *Dumas* analysirte Nelkensäure hatte einen weit niedrigern Siedepunkt, nämlich 153—155°; sie verbindet sich

1) *Heinr Will*; *Lieb.* XXXVII. 198—200. 1841.
2) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LIII. 164—181. 1833; *Lieb.* IX. 65—74.; *Pogg.* XXIX. 85—102.; und *J. Dumas*; *Lieb.* XXVII. 151—155. 1838.
3) *Ettling*; *Lieb.* IX. 68—71.; *Pogg.* XXXI. 526—528.
4) *E. Böckmann*; *Lieb.* XXVII. 155—157. 1838.

sich nach ihm mit Kali zu einem sauren Salze = $C^{40} H^{48} O^{10}$ + KO (gef. 12,0; berechnet 11,9 p. C. KO); die Dichtigkeit des Dampfes war nach 2 Versuchen = 6,14; aus der Formel $C^{20} H^{24} O^{5}$ berechnet ist sie = $\frac{24,282}{4}$ = 6,07. Nach derselben Formel würde das Atomgewicht berechnet = 2180 sein; *Dumas* fand es durch Absorption von Ammoniak = 2200.

Anhang.

Indifferentes Oel aus dem Nelkenöl.

Sp. Gw. = 0,918 b. 8°; Siedet b. 142 — 143° (*Ettling*).

	Ettl. [1])	*Erdm.* u. *Md.* [2]) (C = 75,0)	
		At.	*Ber.*
C	88,385	5 — 88,24	88,25
H	11,767	8 — 11,82	11,75

„Drückt man die Zusammensetzung dieses Oels durch die Formel $C^{20} H^{32}$ aus, welche genau damit übereinstimmt, so lässt sich die Entstehung der von *Ettling* untersuchten Säure durch Aufnahme von 4 At. Sauerstoff entwickeln, durch welche in dem sauerstofffreien Oel 8 At. Wasserstoff vertreten worden sind.“ (*Liebig*. Org. Ch. S. 338.) —

Caryophyllin.

Krystallisirt in zu Kugeln vereinigten feinen Nadeln; schmilzt schwierig u. wird dabei z. Theil zersetzt.

	Dumas [3])	*Mylius* [4]) (b. 280° getr.)		*At.*	*Ber.*
C	79,5 — 79,10	— 79,336	— 79,115	20	79,27
H	10,5 — 10,46	— 10,790	— 10,526	32	10,36
O	10,0 — 10,44	— 9,874	— 10,359	2	10,37

Atgw. = 1930,4.

Die schon früher von *Henry* und *Plisson* ausgeführte Analyse war ungenau.

---

1) *Ettling*; a. a. O.
2) *Erdmann* u. *Marchand*; J. f. pr. Ch. XXIII. 159 — 179. 1841.
3) *Dumas* a. a. O. 1833.
4) *Mylius*; J. f. pr. Ch. XXII. 105 — 108. 1841.

Eugenin [1]).

Dünne perlmutterglänzende Blättchen.

C... 72,25 — 20 — 73,55
H.. 7,64 — 24 — 7,21
O... 20,11 — 4 — 19,24
Atgw. = 2080.

Nach *Liebig* (Org. Ch. S. 338) entsprechen die Resultate der Analyse genau der empirischen Formel der Nelkensäure, so wie sie von *Ettling* erhalten worden ist, $C^{24} H^{30} O^{5}$.

Cocinsäure.[2])

(*Cocosthalgsäure.*)

Blendend weiss, krystallinisch; schmilzt b. 35° und erstarrt zu einer porcellanartigen, unkrystallinischen Masse. Lässt sich ohne Zersetzung destilliren.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	73,39 —	73,09 —	27 —	73,68
H..	12,37 —	12,04 —	54 —	12,03
O..	14,24 —	14,87 —	4 —	14,29

Atgw. = 2800,68.

Silbersalz.

C..	49,26 —	50,08 —	27 —	49,85
H..	8,26 —	8,08 —	52 —	7,84
O..	7,27 —	7,04 —	3 —	7,25
AgO..	35,21 —	34,80 —	1 —	35,06

Formel der freien Säure = $C^{27} H^{52} O^{3} + H^{2}0$.

Concinsaures Aethyloxyd.

Farblos u. dünnflüssig.

	At.	*Ber.*
C...	74,88 —	31 — 75,07
H...	12,84 —	62 — 12,23
O..	12,28 —	4 — 12,70

Atgw. = 3156,34
Formel = $C^{27} H^{52} O^{3}$, $C^{4} H^{10}O$.

---

1) *Dumas* a. a. O.
2) *C. Bromeis*; *Lieb.* XXXV. 277—281. 1840.

Berzelius (Jahrsber. XXI. S. 312.) hat die Resultate nach der Formel der freien Säure $C^{27} H^{54} O^3 + H^2O$ berechnet, welche voraussetzt, dass hier, gleichwie bei der Margarinsäure und Talgsäure, Kohlenstoff und Wasserstoff nach gleichen Aequivalenten zusammentreten und dass also das Radical $= C^{27} H^{54}$ ist, und diese Berechnung stimmt für alle Verbindungen genauer mit den analytischen Resultaten überein. Hieraus dürfte also folgen, dass *Bromeis* in seiner Rechnung 1 Aeq. Wasserstoff zu wenig aufgenommen habe und dass die Cocinsäure $= C^{27} H^{54} O^3$ ist; die krystallisirte $= H^2O + C^{27} H^{54} O^3$.

Myristinsäure [1]).

Seidenglänzend weisse Blättchen, welche bei 48—49° schmelzen u. krystallinisch erstarren. Bei der Destillation wird sie zersetzt.

Hydrat.

(5 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	74,12 —	73,89 —	28 —	74,06
H...	12,31 =	12,02 —	56 —	12,09
O...	13,57 —	13,98 —	4 —	13,85

Atgw. = 2889,60.

Formel $= C^{28} H^{54} O^3 + H^2O$.

Myristinsaures Glyceryloxyd.

(*Myristin.*)

Feine, seidenglänzende Nadeln, welche bei 31° schmelzen; durch trockne Destillation wird es zersetzt.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	75,55 —	75,19 —	118 —	75,65
H..	12,22 —	12,36 —	226 —	11,82
O..	12,23 —	12,45 —	15 —	12,53

Atgw. = 11804,70.

Ist nach *Playfair* eine Verbindung von 4 At. Myristinsäure, 2 At. Glycerin und 1 At. Wasser $= 4 (C^{28} H^{54} O^3)$, $2 (C^3 H^4O) + H^2O$. — „Die gefundene Zusammensetzung lässt sich mit der angenommenen Formel des Glyceryloxyds in keine Uebereinstimmung bringen, und es zeigt sich hier, wie

5) *Lyon Playfair*; *Lieb.* XXXVII. 152—165. 1841.

bei allen in der Natur vorkommenden Glyceryloxydverbindungen (fetten Oelen und Fetten), dass nämlich ihr Kohlenstoffgehalt höher ist, als der Kohlenstoffgehalt der Hydrate der Säuren, was nicht der Fall sein könnte, wenn sie mit einem Oxyde verbunden wären, was 5 At. Sauerstoff enthält. Nimmt man als die wahrscheinlichste Zusammensetzung für das Glyceryloxyd die Formel $C^3 H^4O$ = Gly an, so stimmt $\overline{My}$ + Gly am nächsten mit dem erhaltenen Kohlenstoff; 2 $\overline{My}$ + Gly stimmt mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff ebenso wie 2 ($\overline{My}$, aq) + 2 ($\overline{My}$, Gly) (*Playfair*)." (*Liebig* Org. Chem. S. 340).

Myristinsaures Aethyloxyd.

Oelartige Flüssigkeit; Sp Gw. = 0,864.

			At.	*Ber.*
C...	74,30	— 74,34 —	60	— 74,75
H...	12,48	— 12,34 —	120	— 12,20
O..	13,22	— 13,32 —	8	— 13,05

Atgw. = 6134,87.

Formel 2 ($C^{28} M^{54} O^3$), AeO + aq.

Das Kali-, Baryt- und Silbersalz der Myristinsäure sind alle neutral, wasserfrei und nach der Formel $\overline{My}$ + MO zusammengesetzt.

Doppelsalz von myristinsaurem Bleioxyd mit 3 basisch. essigsaurem Bleioxyd = 4 ($\overline{My}$, PbO) + ($\overline{Ac}$, 3 PbO).

Palmitinsäure.

Krystallisirt in glänzenden Blättern u. schmilzt b. 60°; ist seinen äussern Eigenschaften nach nicht von der Margarinsäure zu unterscheiden. Ist flüchtig ohne merkliche Zersetzung (*Frémy*).

	Fremy[1] (3 Anal.)	*Stenh.*[2] (4 Anal.)	*Sthamer*[3] (6 Anal.)	*Rochleder*[4]
C...	75,1 — 75,38	— 75,46 — 75,69	— 74,62 — 75,86	— 75,40
H..	12,4 — 12,90	— 12,51 — 12,41	— 12,82 — 12,35	— 12,30
O..	12,5 — 11,92	— 12,11 — 11,83	— 12,79 — 11,32	— 12,30

1) *E. Frémy*; *Lieb.* XXXVI. 44—49; J. f. pr. Ch. XXII. 120—124. (Cpt. rend. t. XI. p. 872.)

2) *J. Stenhouse*; *Lieb.* XXXVI. 50—59. 1840; J. f. pr. Ch. XXII. 124—126.

3) *B. Sthamer*; *Lieb.* XLIII. 335 ff. 1842.

4) *F. Rochleder*; *Lieb.* L. 224—234. 1844.

	At.	*Ber.* (C = 75,8)
C...	32	— 75,23
H...	64	— 12,38
O...	4	— 12,39

Atgw. = 3226,67.

Wasserfreie Säure.

	Fremy			
	Silbersalz	Bleisalz	*At.*	*Ber.*
C...	78,08 —	78,19 —	78,05 — 32 —	78,08
H..	12,55 —	12,62 —	12,29 — 66 —	12,35
O..	9,37 —	9,19 —	9,66 — 3 —	9,67

Palmitinsaures Aethyloxyd.

	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	76,1 — 76,6 —	36 —	76,4
H...	12,6 — 12,5 —	72 —	12,4
O..	11,3 — 10,9 —	4 —	11,2

Formel = $C^{42} H^{62} O^3$, 2 $C^4 H^{10} O$.

Palmitin.

(*Palmitinsaures Glyceryloxyd.*)

Krystallisirt in feinen mikroskopischen Krystallen – schmilzt b. 48° C. u. erstarrt zu einer wachsartigen und krystallinischen Masse.

	Stenhouse		
	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	76,58 — 76,78 —	35 —	76,75
H...	11,99 — 12,29 —	66 —	11,80
O...	11,43 — 10,93 —	4 —	11,47

Atgw. = 3487.

Das Palmitin besteht hiernach aus 1 At. wasserfreier Palmitinsäure $C^{32} H^{62} O^3$, verbunden mit $C^3 H^4 O$. Die letztere Formel drückt aus ein halbes Atom wasserfreies Glyceryloxyd minus 3 At. Wassor $\frac{C^6 H^{14} O^5 - H^6 O^3}{2}$. (*Liebig* Org. Ch. S. 342).

Die freie Palmitinsäure ist also = $C^{32} H^{62} O^3 + H^2 O$.

Silbersalz = $C^{32} H^{62} O^3 + AgO$.

Bleisalz $= C^{32} H^{62} O^3 + PbO.$

Ammoniaksalz $= 2 (C^{32} H^{62} O^3) + \left.\begin{matrix} N^2 H^8 O \\ H^2 O \end{matrix}\right\}.$

Aus dem Silbersalz fand *Stenhouse* das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 3165; aus dem Barytsalz = 3221; *Sthamer* fand es aus dem Silbersalze = 3092,8; 3087,5; 3124; 3129 und 3124 (31,95 — 31,71 p. C. AgO); und *Rochleder* aus dem Silbersalze = 3176 (31,37 p. C. AgO).

Die von *Sthamer* analysirte Palmitinsäure war bei der Verseifung des s. g. japanischen Wachses durch Schmelzen mit Kalihydrat erhalten worden; bei der Destillation des japanischen Wachses erhält man ebenfalls diese Säure. Dieses Wachs besteht nämlich nach der Analyse von *Sthamer* aus 1 At. Palmitinsäure und 1 At. Glycerin (Lipyloxyd [*Berzelius*]) $= C^3 H^4 O$.

Japanisches Wachs [1]).

(*Aus Aether krystallisirt.*)

Schmilzt b. 42° C. (*Sth.*) Sp. Gw. b. 15° R. = 0,97 (*Opp.*)

	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	73,74 — 74,11	— 35	— 74,18
H...	11,92 — 11,77	— 68	— 11,85
O..	14,34 — 14,12	— 5	— 13,97

Atgw. = 3579,19.

Formel $= C^{32} H^{62} O^3 + C^3 H^6 O^2$.

Oppermann [2]) hatte dieses Wachs zusammengesetzt gefunden aus C = 72,88; H = 12,03 und O = 15,09.

Product der Wirkung von Chlor auf Palmitinsäure.

	Fremy	*At.*	*Ber.*
C...	50,1	— 32	— 49,2
H...	7,2	— 56	— 7,0
Cl..	34,2	— 8	— 35,6
O..	„	4	— 8,4

Formel $= C^{32} H^{56} Cl^8 O^3 + H^2 O$.

Cetylsäure. Aethalsäure s. unter Cetyl.

1) *Sthamer* a. a. O.

2) *Oppermann* Geig. Mag. XXXV. 57; Ann. de Ch. et de Ph. XLIX. 240 — 244. 1832.

Laurostearin [1]).

(*Fett der Lorbeeren.*)

Schmilzt bei 44—45° C.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	73,81 — 74,07	—	27	— 74,20
H..	11,71 — 11,55	—	50	— 11,30
O..	14,54 — 14,51	—	4	— 14,50

Atgw. = 2760,09. (C = 75,854).

1 At. Laurostearinsäure = C^{24} H^{46} O^3
1 „ Glycerin = C^3 H^4 O
1 At. Laurostearin = C^{27} H^{50} O^4.

Laurostearinsäure.

Hydrat.

Schmilzt zwischen 42—43° C.

	(4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	72,18 — 71,94	—	24	— 72,24
H...	12,09 — 11,96	—	48	— 11,88
O..	15,79 — 15,97	—	4	— 15,88

Silbersalz = C^{24} H^{46} O^3 + AgO
Natronsalz = „ „ + NaO.

Stearophansäure [2]).

(*Fett der Kokkelskörner.*)

	(5 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	75,24 — 75,84	—	35	— 76,04
H..	12,73 — 11,98	—	70	— 12,51
O...	11,69 — 12,26	—	4	— 11,75

Atgw. = 3491,67.

Im Silbersalze wurden 30,01 und 29,73 p. C. AgO gefunden.

Formel = C^{35} H^{68} O^3 + AgO.

---

1) *Th. Marsson; Lieb.* XLI. 329—336. 1842.
2) *Will. Francis; Lieb.* XLII. 254—265. 1842. Die Analysen wurden theils mit Kupferoxyd theils mit chromsaurem Bleioxyd ausgeführt.

Stearophansaures Aethyloxyd.

Schmilzt bei 32° C.

			At.	Ber.
C...	77,01	77,09	39	77,11
H..	12,69	12,85	78	12,51
O...	10,30	10,06	4	10,38

Atgw. ber. = 3850,1.

Stearophanin.

(*Stearophansaures Glycerin.*)

Schmilzt bei 35—36°.

C...	76,81	76,69	38	77,24
H...	12,19	12,36	72	12,04
O...	11,10	10,95	4	10,72

1 At. Stearophansäure = $C^{35} H^{68} O^3$
1 „ Glycerin = $C^3 H^4 O$
1 At. Stearophanin = $C^{38} H^{72} O^4$.

Atgw. ber. = 3731,70.

Athamantin [1]).

Ein seinen Eigenschaften nach den Fetten sich anschliessender Körper aus der Wurzel von Athamanta Oreoselinum *L.* — Schmilzt in grössern Krystallen sehr nahe bei + 79°, wäh.end das fein krystallisirte schon bei 59—60° schmilzt.

(4 Anal.)			At.	Ber. (C = 75,14)
C...	66,69	66,95	24	67,02
H...	6,82	7,10	30	6,96
O...	25,98	26,27	7	26,02

Atgw. ber. = 2690,1.

Verbindung des Athamantin's mit schwefeliger Säure = $C^{24} H^{30} O^7 + SO^2$.

Bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Athamantin bildet sich auch Valeriansäure.

Product der Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure.

Oreosolon.

Schmilzt b. c. 190°.

1) *G. Schnedermann* u. *F. Winkler*; *Lieb.* Ll. 315—338. 1844; J. f. pr. Ch. XXXIII. 39—51.

	(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	74,70	— 74,88	—	14	— 74,37
H...	4,57	— 4,56	—	10	— 4,41
O...	20,73	— 20,56	—	3	— 21,22

Atgw. ber. = 1414,1.

Bleiverbindung = $C^{14} H^{10} O^3 + 2 PbO$.

Margarinsäure.

Schmilzt bei + 60°.

Hydrat.

	Varrentr.[1]) (7 Anal.)	*Bromeis*[2]) (A. d. Stearinsäure)	*Kolbe*[3]) (A. Getreidefuselöl) (3 Anal).
C...	75,35 — 75,87	— 75,43	— 75,9 — 75,6
H..	12,70 — 12,22	— 12,45	— 12,5 — 12,6
O..	11,95 — 11,91	— 12,12	— 11,6 — 11,8

	Redtenb.[4]) (A. d. Talgsäure)	*Bromeis* (A. d. Buttersäure) (6 Anal.)
C...	76,00	— 75,39 — 76,37
H..	12,57	— 12,40 — 12,72
O..	11,42	— 11,89 — 10,93

	Erdm.[5]) (Mittel a. 5 Anal.)	*Sacc*[6]) (A. d. Leinöl)	*At.*	*Ber.*
C...	75,41	— 75,78	— 34	— 75,92
H..	12,57	— 12,46	— 68	— 12,39
O..	„	— 11,76	— 4	— 11,69

Atgw. = 3423,1.

Varrentrapp fand die Margarinsäure aus Ochsentalg, Schweineschmalz, Menschenfett, roher Oelsäure und Olivenöl immer gleich zusammengesetzt = $C^{34} H^{66} O^3 + H^2O$.

Chevreul[7]) fand die an Basen gebundene Margarinsäure bestehend aus:

---

1) *Franz Varrentrapp*; *Lieb.* XXXV. 65 — 86. 1840.
2) *C. Bromeis*; *Lieb.* XXXV. 86. 1840; u. *Lieb.* XLII. 46 —70. 1842.
3) *H. Kolbe*; *Lieb.* XLI. 53 —56. 1842.
4) *Jos. Redtenbacher*; *Lieb.* XXXV. 46—65. 1840.
5) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXV. 497 — 504. 1842.
6) *F. Sacc*; *Lieb.* LI. 213 — 230. 1844.
7) *Chevreul*; (Rech. sur les corps gras 1823.) *Berz.* Jahrsb. V. 277. 1826.

		At.	Ber.
C...	79,053	— 35	— 78,67
H...	12,010	— 63	— 12,36
O...	8,937	— 3	— 9,07

Margarinsäure-Aether.

Schmilzt b. 22°, wird durch die trockne Destillation zersetzt.

	Varrentr.	*Bromeis* (4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	76,82 —	76,95 —	76,83 —	38 —	76,86
H...	12,74 —	12,92 —	12,64 —	76 —	12,55
O..	10,44 —	10,23 —	10,45 —	4 —	10,59

Atgw. = 3778,75.

Formel = $C^{34} H^{66} O^3$, $C^4 H^{10} O$

Margarinsaures Glyceryloxyd.

(*Margarin.*)

Leicht schmelzbar, erstarrt b. 41°; krystallisirt in feinen Nadeln u. zersetzt sich bei der trocknen Destillation.

Die bei 3—4° aus dem Olivenöl durch Auspressen erhaltene feste Masse, ist nach *Pelouze* und *Boudet* eine chemische Verbindung von marganrinsaurem und ölsaurem Glyceryloxyd, welche bei 20° schmilzt uud 0,968 sp. Gew. hat, und nach *Saussure*[1]) aus: C = 82,170; H = 11,232 und O = 6,302 besteht.

Das Silbersalz der Margarinsäure enthält nach *Redtenbacher* 29,95; nach *Bromeis* 30,99; nach *Varrentrapp* 30,23 p. C. AgO (ber. = 30,48); der Letztere fand das Atomgew. der wasserfreien Säure = 3340; *Sacc* = 3354,70.

Bleisalz = $C^{34} H^{66} O^3 + PbO$
Barytsalz = $C^{34} H^{66} O^3 + BaO$ } (*Bromeis*).

Das Leinöl besteht nach *Sacc* aus 2 Aeq. margarinsaurem u. 20 Aeq. ölsaurem Acroleïn ($C^3 H^4 O$) = 2 ($C^{34} H^{66} O^3$, $C^3 H^4 O$) + 20 ($C^{46} H^{76} O^5$, $C^3 H^4 O$) = $C^{1054} H^{870} O^{128}$.

---

1) *Th. de Saussure* (J. de Pharm. Oct. 1820. p. 468) *Berz.* Jahrsb. 1. 137.

Talgsäure.

(*Stearinsäure.*)

Schmilzt b. 75° C; erstarrt b. 70° zu einer strahlig krystallinischen Masse (*Chvrl.*[2]); nach *Lecanu* ist d. Schmelzpunkt nur + 64°. Durch trockne Destillation zerlegt sie sich. Sp. Gw. der geschmolzenen Masse = 0,854; im festen Zustande = 1,01 (*Sauss.*)[3]).

	Redtenbacher[4]) (7 Anal.)	*Erdmann*[5]) (Mittel a. 3 Anal.)	*At.*	*Ber.* (C = 75,9)
C...	76,40 — 76,93	— 76,50	— 68	— 76,70
H..	12,64 — 13,13	— 12,81	— 136	— 12,76
O..	10,85 — 9,94	— „	— 7	— 10,54

Atgw. = 6648,6.

Die von *Stenhouse*[6]) durch Verseifung aus der Cacaobutter abgeschiedene Talgsäure fand derselbe, übereinstimmend mit den von *Redtenbacher* und *Erdmann* erhaltenen Resultaten zusammengesetzt: C = 76,85 — 76,61; H = 12,65 — 12,86 und O = 10,55 — 10,29.

Silbersalz.

	Redtenbacher (3 Anal.)	*At.*	*Ber.* (C = 76,4)
C...	54,90 — 55,12	— 68	— 55,15
H..	9,03 — 8,99	— 132	— 8,74
O...	5,36 — 5,12	— 5	— 5,31
AgO...	30,73 — 30,73	— 2	— 30,80

Atgw. der wasserfreien Säure = 6521,2; gef. = 6543.

Bleisalz = $C^{68} H^{132} O^5 + 2$ PbO (*Redtenb.*).

Chevreul fand die wasserfreie Talgsäure, wie folgt, zusammengesetzt;

		At.	*Ber.*
C...	80,145 —	70	— 79,963
H...	12,478 —	134	— 12,574
O..	7,377 —	5	— 7,630

Atgw. nach dieser Formel = 6686,570.

---

2) *Chevreul* a. a. O.
3) *Th. de Saussure* a. a. O.
4) *Redtenbacher* a. a. O.
5) *O. L. Erdmann* a. a. O.
6) *J. Stenhouse*; *Lieb.* XXXVII. 50 — 59. 1840; J. f. pr. Ch. XXII 124 — 126.

Saurer Talgsäureäther.

Weisse, feste Masse; schmilzt b. 30—31°; siedet b. 165° u. zersetzt sich hierbei vollständig.

	Redtenb.	*At.*	*Ber.*
C...	77,17 —	72 —	77,49
H...	12,84 —	144 —	12,65
O...	9,99 —	7 —	9,86

Formel = $\overline{St}$ + AeO + aq.

Atgw. ber. = 7101,8.

Talgsaures Glyceryloxyd.

(*Talg. Stearin.*)

Weisse perlmutterglänzende Blättchen, welche b. 60—62° schmelzen. Bei der Destillation zersetzt es sich.

	Lecanu[1])	*Pel.* u. *Lieb.*[2]) (4 Anal.)	*Beetz*[3]) (3 Anal.)
C...	77,55 — 78,029	75,98 — 76,60	76,32 — 75,78
H...	12,28 — 17,387	12,34 — 12,37	12,00 — 12,69
O...	10,28 — 9,584	11,78 — 11,03	11,68 — 11,53

Pel. u. *Lieb.*

	At.	*Ber.*
C....	146 —	76,21
H...	286 —	12,18
O...	17 —	11,61

Atgw. ber. = 14644,442.

Formel = St^2, GlyO + 2 aq = 2 At. Talgsäure (C^{140} H^{268} O^{10}) + 1 At. Glycerin (C^6 H^{14} O^5) + 2 At. Wasser (H^4 O^2). „Das von *Pelouze* und *Liebig* analysirte Stearin war übrigens nicht völlig rein, indem es bei seiner Verseifung Untermargarylsäure gab, die schon bei 64—65° schmolz.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 351.)

Die Talgsäure bildet mit den Basen zwei Reihen von Salzen, neutrale, welche nach der Formel $\overline{St}$ + 2 MO

---

1) *L. R. Lecanu*; Ann. de Ch. et de Ph. LV. 192—210. 1834. *Lieb.* XII. 25—39.

2) *J. Pelouze* u. *Liebig*; *Lieb.* XIX. 264 ff. 1836.

3) *W. Beetz*; *Lieb.* XLVII. 225—233. 1843; *Pogg.* LIX. 111—120.

zusammengesetzt sind und saure $= St + \left.\begin{matrix} MO \\ H^2O \end{matrix}\right\}$. Mit dem Kali, Natron und Bleioxyd erhält man sowohl saure als neutrale Salze; Baryt, Strontian, Kalk bilden neutrale Salze; Bleioxyd ausserdem noch basische Verbindungen $= \overline{St} + 4\,PbO$ (*Chevreul*).

Redtenbacher schlägt für das Radical der Margarinsäure und Stearinsäure den Namen Margaryl ($C^{34}\,H^{66}$) vor; die erstere Säure würde also nach ihm Margarylsäure, die letztere Untermargarylsäure genannt werden können. „Als einbasische Säuren betrachtet sind nämlich auf 34 C + 66 H in der Margarinsäure 3 At., auf 2 (34 C + 66 H) in der Talgsäure 5 At. Sauerstoff enthalten. Diese Verhältnisse entsprechen den Oxydationsstufen des Schwefels, der Schwefelsäure und Unterschwefelsäure SO^3 und $S^2\,O^5$. (*Liebig* Org. Ch. S. 350.)

Zersetzungsproducte der Margarin- und Talgsäure durch trockne Destillation.

Margaron.

Weisse, perlmutterglänzende Masse; schmilzt bei 77° (*V.* u. *R.*) u. wird bei der Destillation in der Retorte theilweise zersetzt.

	Bussy [1] (Mittel a. 5 Anal.)	*Redtenb.* [2] (4 Anal.)	*Varentr.* [3] (3 Anal.)	
C...	83,34	83,86 — 83,18	82,98	82,31
H...	13,51	13,90 — 13,82	13,78	13,77
O...	3,15	2,27 — 3,00	3,24	3,92

	Bussy		*Redt.* u. *Varr.*		*Berzelius*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C....	34	83,38	33	83,13	34	83,212
H...	67	13,41	66	13,57	68	13,586
O..	1	3,21	1	3,30	1	3,202

Atomgewicht nach der Formel $C^{33}\,H^{66}O$ = 3084,2.

---

1) *A. Bussy*; Ann. de Ch. et de Ph. LIII. 398—412. 1833.; *Lieb.* IX. 260 ff. 1834.
2) *Jos. Redtenbacher*; *Lieb.* XXXV. 46—65. 1840.
3) *Fr. Varrentrapp*; *Lieb.* XXXV. 65—86. 1840.

Kohlenwasserstoff.

(Gleichzeitig mit dem Margaron gebildet.)

	Redtenbacher	*At.*	*Ber.*
C...	85,15	1	85,96
H...	14,08	2	14,04.
O..	0,77		0,70.

Redtenbacher hält diesen ölartigen Körper für identisch mit Cetin oder Aethalol.

„Man hat aber vielmehr Grund zu vermuthen, dass er das Radical der Talgsäure sei = 34 C + 68 H.“ (*Berz.* Jahrsb. XXI. S. 289.)

Die Bildung der verschiedenen Zersetzungsproducte bei der Destillation der Talgsäure kann man sich auf folgende Weise erklären: 4 At. Talgsäure (C^{272} H^{544} O^{26}) geben 6 At. Margarinsäure (C^{204} H^{408} O^{24}) 1 At. Wasser (H^2O) 1 At. Margaron (C^{33} $H^{66}O$) 1 At. Kohlensäure (CO^2) und 1 At. Kohlenwasserstoff (C^{34} H^{68}). — „Es ist aber auch denkbar, dass die Kohlensäure aus der Zersetzung des Margarons entsteht, in Folge welcher Kohle im Rückstande bleiben muss, und dass die Talgsäure bei ihrer Destillation in zwei Oxyde des nämlichen Radicals, in Margarinsäure und in einen Körper C^{34} H^{66} O, den wir Margaryloxyd nennen wollen, zerfällt. Bezeichnen wir C^{34} H^{66} mit R, so werden 2 At. Talgsäurehydrat R^4 O^{10} + 4 aq zerfallen in

3 R + 9 O + 3 aq = Margarinsäure
R + O = Margaryloxyd
+ aq
4 R + 10 O + 4 aq.

Zwei At. Margaryloxyd enthalten die Elemente von 1 At. Kohlensäure, 1 At. Kohle und Kohlenwasserstoff (C^{66} H^{132} + C + CO^2).“ *Liebig* (Org. Ch. S. 353.)

Stearon.

Schmilzt nach *Bussy* b. 86°; nach *Redtenb.* b. 81°.

	Bussy	*At.*	*Ber.*	*Redtenb.*	*At.*	*Ber.*
C...	84,78	68	84,74	83,77	46	84,17
H..	13,77	134	13,63	13,81	90	13,44
O..	1,45	1	1,63	2,42	1	2,39.

Das von *Redtenbacher* analysirte Stearon lässt sich als eine Verbindung betrachten von 1 At. Margaryloxyd mit 1 At. Kohlenwasserstoff (= C^{34} $H^{66}O$ + C^{12} H^{24}). Die von *Bussy* untersuchte Substanz, wenn man die nahe mit der Analyse übereinstimmende Atomenzahl = C^{68} $H^{132}O$ setzt, ist durch die Formel 2 R + O (R = 34 C + 66 H) ebenfalls ausdrückbar. (*Liebig* a. a. O.)

Product der Einwirkung der wasserfreien Phosphorsäure auf Stearinsäure [1]).

(Mittel a. 3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	80,4 —	68 —	80,85
H...	12,9 —	130 —	12,85
O...	„ —	4 —	„

auf Margarinsäure.

(Mittel a. 3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	80,31 —	68 —	79,54
H...	12,70 —	130 —	12,65
O..	„ —	5 —	„

Neue Säure aus Margarinsäure [2])

gebildet durch Zusammenschmelzen derselben mit Bleisuperoxyd.

Schmilzt b. 43° C.

		At.	*Ber.*
C....	73,39 —	34 —	73,77
H...	12,44 —	68 —	12,04
O...	14,17 —	5 —	14,19

Atgw. = 3523,1.

Im Bleisalz wurde gefunden 28,72 p. C. PbO (berechnet = 29,03); im Silbersalz = 29,02 p. C. AgO; also Bleisalz = C^{34} H^{66} O^4 + PbO.

Margaramid [3]).

Ein neues Amid, erhalten durch Einwirkung von Ammoniak auf Oele und Fette.

---

1) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXV. 497 — 504. 1842.
2) *C. Bromeis*; *Lieb.* XLII. 70 — 76.
3) *Boullay* (Cpt. rend. 26. Dec. 1843.) J. f. pr. Ch. XXXII. 223 — 225. 1844.

Schmilzt b. c. 60°.

			At.	Ber.
C....	75,62	— 75,81	— 34	— 75,8
H...	13,05	— 12,88	— 70	— 13,0
N...	5,33	— 5,31	— 2	— 5,2
O...	5,94	— 6,00	— 2	— 6,0

Formel = $C^{34} H^{66} O^2 (N^2 H^4)$.

Zersetzungsproducte der Talgsäure und Margarinsäure durch Salpetersäure.

Korksäure.

Weisse, körnig krystallinische Masse; schmilzt im trocknen Zustande b. 120°; destillirt in höherer Temperatur unverändert über u. erstarrt wieder nadelförmig krystallinisch.

	B.-Lagr. [1])	*Bussy* [2])		*Brandes* [3])	
C...	55,81	— 55,74	— 55,85	— 55,385	— 55,430
H..	6,97	— 7,94	— 8,05	— 8,444	— 8,269
O..	37,20	— 36,11	— 36,28	— 36,172	— 36,301

	Bouss. [4])	*Laurt.* [5]) (3 Anal.)		*Bromeis* [6])
C....	55,1	— 56,04	— 55,55	— 54,87 — 55,09
H..	8,0	— 8,30	— 8,10	— 8,05 — 7,94
O...	36,9	— 35,66	— 36,35	— 37,08 — 36,97

	Tilley [7])	*At.*	*Ber.*
C...	55,97	— 8	— 55,64
H...	8,15	— 14	— 8,03
O...	35,78	— 4	— 36,33

Atgw. ber. = 1098,7.

Was-

---

1) *Bouillon-Lagrange* (J. de Pharm. März 1822. S. 107.) *Berz.* Jahrsb. III. 164.

2) *Bussy* (J. de Pharm. XIX. 425.) *Lieb.* IX. 296—300. 1834; *Pogg.* XXIX. 151—153.

3) *Brandes*; *Lieb.* IX. 300 ff.

4) *Boussingault*; (J. de Chim. méd. Mai 1836.) *Lieb.* XIX. 307—311. 1836.

5) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI 154—181. 1837.

6) *C. Bromeis*; *Lieb.* XXXV. 86—111. 1840.

7) *F. G. Tilley*; *Lieb.* XXXIX. 160—168. 1841; J. f. pr. Ch. XXIV. 237—243.

Wasserfreie Säure.

	Bussy (Mittel a. 3 Anal.)	*Brandes* (Bleisalz)	*At.*	*Ber.*
C...	61,90	61,971	8	61,99
H...	7,67	7,861	12	7,59
O...	30,43	30,168	3	30,42

Atgw. = 986,373.

Die von *Bouillon-Lagrange*, *Bussy*, *Brandes* und *Boussingault* analysirte Korksäure war aus dem Korke erhalten worden, und zwar die von *Boussingault* untersuchte durch Oxydation des durch Destillation der Korksäure mit Kalk erhaltenen Oels mittelst Salpetersäure; dagegen entdeckte und untersuchte *Laurent* die bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Oelsäure und Olivenöl gebildete Korksäure, *Bromeis* das aus Talg- und Margarinsäure, *Tilley* das aus dem Ricinusöl mittelst Oxydation durch Salpetersäure entstandene Product.

Aus dem Bleisalze fand *Bussy* das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 986,7, aus dem Silbersalze = 984,6; *Bromeis* fand in dem Silbersalz 57,20 p. C. AgO.

Formel der freien wasserhaltigen krystallisirten Säure also

$= C^8 H^{12} O^3 + H^1O$

und die Salze sind $= C^8 H^{12} O^3 + MO$ zusammengesetzt.

Korksäureäther.

Farblos, flüssig; Sp. Gw. b. 18° = 1,003; kocht u. destillirt unverändert über b. c. 260°.

	Bouss. [1]	*Laurt.* [2]	*Bromeis* [3]		*At.*	*Ber.*
C...	62,7	63,05	62,63	62,57	12	63,05
H...	9,6	9,77	9,81	9,74	22	9,13
O...	27,6	27,18	27,56	27,69	4	27,82

Atgw. ber. = 1454,49.

Formel $= C^8 H^{12} O^3 + C^4 H^{10}O$.

1) *Boussingault* a. a. O.
2) *Laurent* a. a. O.
3) *Bromeis* a. a. O.

Chlorkorkäther.

(*Éther chlorsubérique.*)

	Laurent	*At.*	*Ber.*
C...	49,30	— 12	— 48,30
H...	6,94	— 20	— 7,20
Cl } O } ...	43,74	— 2 } — 4 }	— 44,50

Formel = $C^8 H^{12} O^3 + C^4 H^8 Cl^2 O$.

Korksaures Methylen.

(*Subérate de méthylène.*)

Sp. Gw. b. 18° = 1,014.

	Laurent		*At.*	*Ber.*
C...	60,06	— 59,25	— 10	— 59,85
H...	9,35	— 9,05	— 18	— 8,82
O...	30,59	— 31,70	— 4	— 31,32

Atgw. = 1276,60.

Formel = $C^8 H^{12} O^3 + C^2 H^6 O$.

Bromeis hat ausser dem neutralen Silber-, Blei- und Natronsalze, auch ein basisches Bleisalz dargestellt und untersucht; es bestand aus $C^8 H^{12} O^3 + 3 PbO$.

Sacc [1]) erhielt bei der Oxydation des Leinöls durch Salpetersäure, ausser andern Producten eine Substanz, welche er nach der Verseifung mit Kali, Abscheiden durch Chlorwasserstoffsäure und Trocknen im Wasserbade zusammengesetzt fand:

		At.
C....	65,10	— 8
H...	9,20	— 14
O..	25,70	— 2

Sacc erklärt diese Substanz für wasserfreie Korksäure, in welcher 1 Aeq. Sauerstoff durch 1 Aeq. Wasserstoff ersetzt worden ist.

Zersetzungsproducte der korksauren Salze durch trockne Destillation.

Suberylwasserstoff.

Kocht b. 186°; bei — 12° wird er noch nicht fest; Sp. Gw. d. Dampfes gef. 4,392. (*Bouss.*)

1) *F. Sacc*, *Lieb.* LI. 213—230. 1844.

	Boussglt.	*Tilley*	*At.*	*Ber.*
C...	76,6 —	76,65 —	8 —	76,54
H...	10,8 —	11,18 —	14 —	10,94
O...	12,6 —	12,17 —	1 —	12,51

Wenn man das Radical der Korksäure = C^{16} $H^{12}O$ annimmt, so würde dies flüchtige Oel ausgedrückt werden können durch C^{16} $H^{12}O$ + H^2, also Suberylwasserstoff sein, analog dem Bittermandelöl, dessen Radical = C^4 H^{10} O^2 (Benzoyl) ist. (*Boussingault* a. a. O.). „Aber diese Vergleichung ist nicht richtig, weil dazu 1 At. Sauerstoff in dem Oel der Korksäure fehlt. Richtiger dürfte es sein, dasselbe als das Oxyd eines Radicals = C^8 H^{14} zu betrachten; das nach der Formel C^4 H^7 O_2 berechnete spec. Gew. in Gasform = 4,4041 stimmt fast genau mit dem von *Bouss.* gefundenen überein. Die Verwandlung von C^8 H^{14} + O in wasserhaltige Korksäure wird dann vollkommen analog mit der Verwandlung des Alkohols in Essigsäure. 1 At. Sauerstoff bildet mit 2 At. Wasserstoff Wasser, und das Uebrige C^8 $H^{12}O$ nimmt 2 At. Sauerstoff auf zu Korksäure, die das Wasser bindet. Dadurch bedarf es nicht der Annahme eines Suberylwasserstoffs wie dies auch vielleicht mit der Zeit nicht als eine richtige Ansicht von der Zusammensetzung des Bittermandelöls erkannt werden dürfte." (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 726).

Anhang.

Korkharz.

	Bouss.	*At.*
C....	82,4 —	32
H..	11,1 —	26
O..	6,5 —	»

Bernsteinsäure.

Krystallisirt.

Die wasserhaltige Säure verliert bei 140° die Hälfte seines Wassergehalts u. sublimirt bei dieser Temperatur; schmilzt bei 180° C. u. siedet bei 236° C. Die sublimirte Säure dagegen schmilzt bei 160°; sublimirt bei 148° u. siedet erst bei 242° C. Die wasserfreie Säure endlich schmilzt bei 145° u. siedet bei 250° C. (*D'Arcet.*)

	D'Arcet[1])	*Bromeis*[2]) (A. Stearinsäure) (4 Anal.)			*Ronalds*[3]) (A. Wachs)
C...	41,15 — 41,29	— 41,01	— 42,86	— 41,09	— 41,02
H...	5,49 — 5,18	— 5,26	— 5,54	— 5,14	— 5,11
O...	53,36 — 53,53	— 53,63	— 51,63	— 53,77	— 53,87

Sthamer[4]) (A. d. japan. Wachs)

		At.	*Ber.*
C...	40,45 — 41,04	— 4	— 41,10
H...	5,22 — 5,09	— 6	— 4,98
C..	54,33 — 53,84	— 4	— 53,92

Atgw. ber. = 743,18.

Im Silbersalze fand *d'Arcet* 69,65 p. C. AgO (hiernach das Atomgewicht ber. = 1451,6), *Bromeis* 69,27 p. C. AgO.

Formel = $C^4 H^4 O^3$ + AgO.

Sublimirte Säure.

	D'Arcet	*Lieb.* u. *Wöhl.*[5])	*At.*	*Ber.*
C...	44,08 — 44,15	— 44,38	— 4	— 44,5
H...	4,86 — 4,80	— 5,00	— 5	— 4,5
O...	51,06 — 51,05	— 50,62	— $3^1/_2$	— 51,0

Wasserfreie Säure.

	D'Arcet (3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	47,91 — 48,14	— 4	— 48,49
H..	4,32 — 4,05	— 4	— 3,96
O...	47,77 — 47,81	— 3	— 47,55

Bernsteinsaures Aethyloxyd.

Farblose, ölartige Flüssigkeit; Sp. Gw. = 1,036; siedet bei 214° (*D'Arcet*). Sp. Gw. des Dampfes von *D'Arcet* gefunden = 6,22, von *Cahours* = 6,11 u. von *Fehling* = 6,30; berechnet = $\frac{12,12}{2}$ = 6,06.

---

1) *Fel. d'Arcet*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 282—300; *Pogg.* XXXVI. 80—88. 1835.
2) *C. Bromeis*; *Lieb.* XXXV. 86—111. 1840.
3) *Edmd Ronalds*; *Lieb.* XLIII. 356—358. 1842.
4) *B. Sthamer*; *Lieb.* XLIII. 335 ff. 1842.
5) *J. Liebig* u. *F. Wöhler*; *Pogg.* XVIII. 161—164. 1829.

	D'Arcet	*Cahours* [6])	*Fehling* [7])
C...	55,70 — 54,92	— 55,04 — 55,39	— 55,72
H...	8,51 — 8,11	— 8,18 — 7,99	— 8,16
O...	35,79 — 36,97	— 36,78 — 36,62	— 36,12

	At.	*Ber.*
C...	8	— 55,66
H...	14	— 7,95
O..	4	— 36,39

Atgw. ber. = 1898,84.

Formel = $C^8 H^4 O^3 + C^4 H^{10} O$.

Gechlorter Bernsteinäther.

(*Ueberchlorbernsteinäther.*)

Kleine schneeweisse Nadeln, die zwischen 115 u. 120° schmelzen u. darüber sich sublimiren, jedoch unter theilweiser Zersetzung.

	Cahours (3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	15,15 — 15,37	— 16	— 15,45
H...	0,28 — 0,19	— 2	— 0,16
Cl..	„ — 74,25	— 26	— 74,09
O...	„ — „	— 8	— 10,30

Atgw. ber. = 7766,5.

Formel = $C^8 Cl^6 O^5$, 2 $C^4 Cl^{10} O + H^2 O$. (*Cahours*).

Cahours hält nämlich die Bernsteinsäure für zweibasisch und zusammengesetzt = $C^8 H^6 O^5 + 3 H^2 O$. „Es ist natürlicherweise einleuchtend, dass wenn alle Umstände ausweisen, dass die Bernsteinsäure eine andre Zusammensetzungsart hat, auch jene Formel keine richtige Darstellung von der Zusammensetzung dieses Körpers sein kann. — Ohne eine erneuerte und genaue Untersuchung kann es nicht bestimmt werden, was diese Verbindung sein kann." (*Berzelius* Jahresb. XXIV. 550).

Bernsteinsaures Methyloxyd.

Schmilzt bei 20° u. erstarrt unter 16° wieder; siedet b. 198°. Sp. Gw. der Flüssigkeit = 1,1179 bei 20°. Sp. Gw. des Dampfes von *Fehling* gefunden = 5,24; berechnet $\frac{10,154}{2}$ = 5,077.

6) *A. Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. IX. 201—213. 1843. *Lieb.* XLVII. 291—300; J. f. pr. Ch. XXX. 241—248.

7) *Fehling*; *Lieb.* XLIX. 154—212. 1844.

	Fehling (4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	49,00 —	49,51 —	6 —	49,79
H...	6,75 —	7,13 —	10 —	6,77
O..	44,12 —	43,63 —	4 —	43,44

Atgw. ber. = 921,01.

Formel = $C^6 H^4 O^3 + C^2 H^2 O$.

Zersetzungsproduct des Bernsteinäthers durch Kalium oder Natrium.

Die Krystalle schmelzen b. 133° u. sublimiren vollständig bei 206°.

	Fehling (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	56,28 —	56,57 —	6 —	56,72
H...	6,28 —	6,50 —	8 —	6,17
O...	37,44 —	36,93 —	3 —	37,11

Atgw. ber. = 808,53.

Vielleicht = $C^8 H^6 O^5 + C^4 H^{10} O$ (*Fehling*).

Succinamid.

Weisse, harte Krystalle, die beim Erhitzen unter Zersetzung schmelzen.

	D'Arcet		*Fehling*		*At.*	*Ber.*
C..	41,59 —	43,65 —	41,71 —	41,67 —	4 —	41,72
H..	5,80 —	6,29 —	6,97 —	7,04 —	8 —	6,81
N...	12,84 —	12,63 —	24,12 —	24,13 —	2 —	24,16
O...	39,77 —	37,43 —	27,20 —	27,16 —	2 —	27,31

Atgw. ber. = 732,70.

D'Arcet berechnete die Zusammensetzung nach der Formel $C^4 H^4 O^3 + NH^3$.

Bisuccinamid.

Blendend weisser in rhombischen Krystallen sublimirender Körper; schmilzt bei 210° (*Fehling*).

	D'Arcet		*Fehling*		*At.*	*Ber.*
C...	48,68 —	48,88 —	49,10 —	48,84 —	8 —	48,88
H...	5,16 —	5,95 —	5,30 —	5,33 —	10 —	4,90
N..	15,76 —	14,82 —	14,62 —	14,62 —	2 —	14,15
O...	30,40 —	30,35 —	30,98 —	31,21 —	4 —	31,98

Atgw. ber. = 1250,92.

Bleiverbindung = $3 (C^8 H^{10} O^4 N^2 + H^2O) + 4 PbO$.

Döpping [1]) hat eine grosse Menge von bernsteinsauren Salzen analysirt; sie enthalten verschiedene Mengen von Krystallwasser, welches bei allen zwischen 100 und 130° entweicht; er hält in Folge seiner Untersuchungen die Bernsteinsäure für eine einbasische Säure, welche neutrale, saure und basische Salze bildet. Nach neueren Untersuchungen hat *Fehling* die Vermuthung aufgestellt, dass die Bernsteinsäure dreibasisch sei und dies namentlich daraus abgeleitet, weil er das bei 120° getrocknete basische Bleisalz zusammengesetzt fand nach der Formel

$$C^8 H^6 O^5 + 3 PbO.$$

Fehling fügt (a. a. O.) hinzu: „*D'Arcet's* Säure $C^4 H^4 O^3$ enthält noch $^1/_2$ Aeq. Wasser; die wasserfreie ist

$$= 2 C^4 H^4 O^3 \div H^2O = C^8 H^6 O^5.$$

Die krystallisirte Säure wäre demnach

$$= C^8 H^6 O^5 + 3 H^2O$$

d. h. sie ist eine dreibasische Säure und bildet also 3 Reihen von Salzen:

$$\overline{S}\left\{ 3 MO, \right. \quad \overline{S}\left\{ \begin{matrix} 2 MO \\ H^2O \end{matrix} \right., \quad \overline{S}\left\{ \begin{matrix} MO \\ 2 H^2O. \end{matrix} \right.$$

Die meisten Verbindungen gehören der 2ten Reihe an. — Die krystallisirte Säure $\overline{S}$, $3 H^2O$ bis 140° erwärmt, verliert 1 At. Wasser; es bildet sich die sublimirte Säure $= \overline{S}$, $2 H^2O$; bei höherer Temperatur geht noch mehr Wasser fort; es bildet sich die wasserfreie Säure $= \overline{S}$, H^2O. Wir haben also 3 Säuren, die sich wie die 3 Phosphorsäuren verhalten; diese 3 Bernsteinsäuren sind durch Schmelz- und Siedepunkt streng geschieden.

„Ein zweibasisches Salz $\overline{S}$, $2 PbO$ scheint sich aus dem Bleioxyd haltenden Aether beim Erhitzen abzuscheiden. Die einbasische Säure $\overline{S}$, H^2O habe ich nur in einer Verbindung gefunden, nämlich in dem Zersetzungsproduct des Bernsteinäthers durch Kalium $= \overline{S}$, AeO.

Bisuccinamid ist $= C^8 H^6 O^4, N^2 H^4$ also ein Zersetzungsproduct der einbasischen Säure. Succinamid kann man betrachten als

$$C^8 H^6 O^4, N^2 H^4 + N^2 H^6\text{“ (}\textit{Fehling}\text{).}$$

---

1) *O Doepping*; *Lieb.* XLVII. 253—291. 1843.

Succinon.

Farbloses Liquidum, welches bei 120° C. destillirt (*D'Arcet*).

	D'Arcet		*At.*	*Ber.*
C...	79,31	80,41	21	80,0
H...	8,27	9,53	32	9,9
O...	12,42	10,06	2	10,1

Bernsteinunterschwefelsäure[1]).

Barytsalz.

			At.	*Ber.*
C...	11,376	11,998	8	12,175
H...	0,961	0,931	6	0,745
O...	12,865	12,149	6	11,951
S^2O^5...	17,980	17,943	1	17,957
BaO..	56,818	56,979	3	57,162

Atgw. = 4021,883.

Formel = $C^8 H^4 O^5$, $S^2 O^5$ + 3 BaO, H^2O.
Kalisalz = „ „ „ + 3 KO + 3 H^2O.
Bleisalz = „ „ „ + 3 PbO + 4 H^2O.
(Verliert bei 100° 3 At. Krystallwasser).
4 bas. Bleisalz = $C^8 H^4 O^5$, $S^2 O^5$ + 4 PbO.
Kalksalz = „ „ „ + 2 CaO, 2 H^2O.
2 bas. Kalisalz = „ „ „ + 2 KO + 6 H^2O.

Dieses 2 bas. Kalisalz verliert unter der Luftpumpe 1 At. Wasser, bei wenig erhöhter Temperatur noch 1 At. und bei 100° hält es von den 6 nur 2 At. Wasser zurück.

Nach *Fehling's* Ansicht ist diese Säure also eine 4 basische und wo in den Salzen die Basenatome fehlen, werden diese durch Wasseratome ersetzt. Die Säure im freien Zustande würde also sein:

$$C^8 H^4 O^5 + S^2 O^5 + 4 H^2O.$$

„Mehrere Salze bis zu 200° erhitzt halten bei 3 At. Basis nach *Fehling's* Idee noch 1 At. Wasser zurück; dieses Wasseratom macht aber wahrscheinlich einen Bestandtheil der Säure aus, deren Zusammensetzung dann wird

$$C^8 H^6 O^5 + 2 SO^3;$$

1) *H. Fehling*; *Lieb.* XXXVII. 285—299. 1841.

Die wasserhaltige also = $C^8 H^6 O^5 + 2 SO^3 + 3 H^2O$. Wir haben hier also 2 At. Schwefelsäure, und einen Körper $C^8 H^6 O^5$, der auch sehr gut eine Säure sein kann; und daraus folgt dann ganz natürlich, dass dieses aus 3 At. von den Säuren zusammengesetzte Atom 3 At. Basis sättigt und damit Salze bildet, die zusammengesetzt sind aus

$$RO, C^8 H^6 O^5 + 2 (RO, SO^3).$$

Reicht die Quantität Base nicht hin, so wird vorzugsweise die Schwefelsäure gesättigt, wobei $C^8 H^6 O^5$ in die Verbindung mit eintritt." (*Berzelius* Jahresb. XXI. 247).

Anhang.

Bernstein [1]).

				At.	*Ber.*
C...	78,68	78,28	78,82	10	78,96
H...	10,19	10,16	10,23	16	10,51
O..	11,13	11,56	10,95	1	10,52

Zersetzungsproducte des Bernsteins durch die Hitze [2]).

Gelbe Substanz des Bernsteins.

(*Chrysen. Laurent.*)

Schmilzt bei 240°.

C... 94,4
H.... 5,8

Weisse krystallinische Substanz.

(*Idrialin. Dumas.*)

Schmilzt b. 240°; in verschlossenen Gefässen geht sie bei c. 300° über.

C...	95,6	95,3	95,8
H...	5,6	5,8	5,5

Brenzliche Oele.

Erstes Oel. (*Ueber wasserfr. Phosphorsäure destillirt b.* 130—175 *C.*)

Kommt schon bei 110° ins Sieden, aber der Siedepunkt steigt fortwährend bis zu 260° und noch höher. Dichtigkeit des Dampfes gefunden = 4,3; berechnet = 4,27.

---

1) *A. Schrötter*; *Pogg.* LIX. 37—76. 1843.

2) *Pelletier* u. *Ph. Walter*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Ser. IX. 89—105. J. f. pr. Ch. XXXI. 114—128. 1844.

		At.	Ber.
C...	88,7 —	36 —	88,6
H...	11,3 —	28 —	11,4

Zwischen

175 und 255° dest.; 210—300°.; 250—370° C.

C...	88,62 —	89,9 —	89,7
H..	11,46 —	10,4 —	10,7

Zweites Oel. (Ueber wasserfr. Phosphorsäure destillirt.)

Fängt bei 140° zu sieden an; der Siedepunkt steigt bis über 300°.

Siedet

	zw. 130 und 180°;	250—270°;	260—280°;	über 400° C.
C...	88,8 —	89,7 —	89,7 —	90,40
H..	11,2 —	11,1 —	11,2 —	10,10

Oelsäure.

Sp. Gw. bei 19° = 0,898 (*Chevrl*).

	Chevreul [1])	At.	*Laurent* [2])	At.	Ber.
C...	81,32 —	70 —	77,19 — 77,35 —	70 —	77,53
H...	11,09 —	117 —	12,20 — 12,31 —	136 —	12,30
O....	7,59 —	5 —	10,61 — 10,34 —	7 —	10,45

Varrentrapp [3])

(Aus Mandelöl u. Ochsentalg)

	(Grenzen v. 10 Anal.)	At.	Ber.
C...	76,35 — 77,18 —	44 —	77,10
H...	12,18 — 11,74 —	80 —	11,44
O...	11,65 — 11,08 —	5 —	11,46

Sacc [4])

	(A. Leinöl)	At.	Ber. (C=75,0)
C...	75,459 — 75,560 —	46 —	76,03
H...	10,643 — 10,650 —	78 —	10,74
O...	13,898 — 13,790 —	6 —	13,23

„Nach den Untersuchungen von *Chevreul* und *Varrentrapp* wird es höchst wahrscheinlich, dass die flüssigen, nicht

1) *Chevreul* (Rech. sur les corps gras 1823.) *Berz.* Jahresb. V. 277. 1826.
2) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. Juin 1837. LXV. 149—156.
3) *Fr. Varrentrapp*; *Lieb.* XXXV. 196—215. 1840.
4) *F. Sacc*; *Lieb.* LI. 213—230. 1844.

flüchtigen Säuren in den verschiedenen Oelen eine ungleiche Zusammensetzung haben." (*Liebig* Org. Ch. S. 367). *Chevreul* untersuchte die aus Hammeltalg dargestellte Säure und gelangte zu der Formel der wasserfreien Säure

$$= C^{70} H^{127} O^{5}.$$

Atomgewicht hiernach = 6387. Das Hydrat enthält noch 2 Atome Wasser, von welchen das eine in den sauren Salzen durch 1 At. Base vertreten wird; in den neutralen Salzen werden beide At. Wasser durch Baseatome ersetzt. Auch giebt es nach *Chevreul* basische Salze mit 4 At. Base; in dem neutralen Barytsalze fand *Chevreul* 22,97 p. C. BaO.

Laurent stellte die Oelsäure aus Schweineschmalz nach der von *Chevreul* angegebenen Methode dar; sie wurde aber im leeren Raume destillirt, wobei sie zum Theil zersetzt wird; es sind daher seine Analysen für die Zusammensetzung der nicht destillirten Säure von geringem Werthe. Er fand für das Hydrat der Säure

$$C^{70} H^{132} O^{6} + 2 aq$$

Atomgewicht der wasserfreien = 5674,4. *Varrentrapp* hat in neuerer Zeit die aus Mandelöl und aus Ochsenfett dargestellte Oelsäure genau untersucht, und aus seinen Analysen geht die Formel hervor für die freie Säure:

$$C^{44} H^{78} O^{4} + H^{2}O$$

worin das Wasseratom in den neutralen Salzen durch 1 At. Base vertreten wird. Atgw. der wasserfreien Säure ist = 4249,84.

	Barytsalz.		At.	Ber.
C...	64,52	64,58	44	64,59
H...	9,42	9,59	78	9,35
O...	7,72	7,49	4	7,68
BaO...	18,34	18,34	1	18,38

Formel = $C^{44} H^{78} O^{4}$ + BaO.

Oelsaures Aethyloxyd.

(4 Anal.)			At.	Ber.
C...	77,99	77,80	48	77,76
H...	11,64	12,09	88	11,64
O...	10,60	10,06	5	10,60

Atgw. ber. = 4717,97.

Formel = $C^{44} H^{76} O^{4}$ + $C^{4} H^{10} O$.

Berzelius (Jahresber. XXI. S. 197) hält es für wahrscheinlicher, dass die Formel der wasserfreien Säure

$C^{44} H^{80} O^4$

also das Atomgewicht = 4262,32 sei, weil die Analysen, besonders die der freien Säure, immer einen Ueberschuss an Wasserstoff angeben ohne den entsprechenden Ueberschuss an Sauerstoff und weil das analytische Resultat besser mit der angeführten Formel übereinstimmt.

Saoc hat endlich in neuester Zeit die Oelsäure aus Leinöl dargestellt und analysirt, und wiederum eine andre Formel aufgestellt, nämlich für die wasserfreie Säure

$C^{46} H^{76} O^5$.

Das Atomgewicht wurde aus dem Bleisalze gefunden = 4425,7.

Product der Destillation der Oelsäure.

Fettsäure.

(*Acidum sebacicum.*)

Weisse, perlmutterglänzende, nadelförmige u. schmalblättrige Krystalle; verliert bei 100° nichts an Gewicht u. schmilzt bei 127° (*Redtenbacher*).

	Dum. u. *Pel.*[1])	*Redtenb.*	*At*	*Ber.*
C...	60,28	— 60,4	— 60,01	— 10 — 59,87
H...	9,21	— 9,0	— 8,81	— 18 — 8,78
O..	30,51	— 30,6	— 31,18	— 4 — 31,35

Atgw. ber. = 1276,7.

Formel = $C^{10} H^{16} O^3 + H^2O$.

Aus dem Silbersalze bestimmten *Dumas* und *Peligot* das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 1184 und 1188 (berechnet = 1165,2); *Redtenbacher* fand in dem Silbersalz 55,45 p. C. AgO (berechnet = 55,50 p. C.)

Formel des Salzes = $C^{10} H^{16} O^3 + AgO$.

Das Kali- und Kalksalz wurden ebenso zusammengesetzt gefunden (*Redtenbacher*).

Fettsaures Aethyloxyd.

Oelartige, farblose Flüssigkeit; wird bei — 9° krystallinisch fest u. siedet über 100° ohne verändert zu werden.

---

1) *Dumas* u. *Péligot* Ann. de Ch. et de Ph. LVII. 305 ff. *Lieb.* XIV. 73 — 74. 1835.

2) *Jos. Redtenbacher*; *Lieb.* XXXV. 128 — 196. 1840.

	Redtenb.	At.	Ber.
C...	65,33	14	65,56
H...	10,24	16	9,93
O..	24,43	4	24,51

Atgw. ber. = 1632,4.

Formel = $C^{10} H^{16} O^3 + C^4 H^{10} O$.

Säure [1])

entstanden durch Einwirkung des schmelzenden Kalis auf

Bildet feine weisse, glänzende Krystalle, schmilzt bei + 62° u. erstarrt wieder krystallinisch.

	Oelsäure		Elaidinsäure		At.	Ber.
C...	75,30	75,51	75,41	75,55	32	75,69
H...	12,25	12,22	12,20	12,36	62	11,97
O...	12,45	12,27	12,39	12,09	4	12,34

Atgw. ber. = 3231.

Formel = $C^{32} H^{60} O^3 + H^2 O$.

In dem Silbersalze wurden 31,44; 31,63 u. 31,20 p. C. AgO gefunden; hiernach ist das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 3162, das des Hydrats = 3274.

Verhalten der Oelsäure gegen salpetrige Säure und Salpetersäure.

Elaidinsäure.

Krystallisirt in silberglänzenden, weichen Blättchen; schmilzt bei 44—45° C. u. erstarrt krystallinisch.

	Laurent [2])		*Meyer* [3]) (4 Anal.)	
C...	76,49	76,31	77,636	77,491
H...	12,17	12,17	12,190	12,336
O..	11,14	11,52	10,308	10,113

1) *Franz Varrentrapp*; *Lieb.* XXXV. 196—215. 1840.

2) *Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 149—156. u. 294—300. 1837; J. f. pr. Ch. XII. 411 ff.

3) *Herm. Meyer*; *Lieb.* XXXV. 174—188. 1840.

	Laurent		*Meyer*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	70 —	76,446 —	72 —	78,040
H..	136 —	12,122 —	136 —	12,034
O..	8 —	11,432 —	7 —	9,926

Die von *Laurent* aus seinen Analysen entwickelte Formel

$$C^{70}\ H^{132}\ O^{6} + 2\ H^{2}O$$

(Atgw. = 6999,4) ist nicht die richtige, denn die von ihm analysirte Elaïdinsäure war unrein; sie schmolz schon bei 42° C. *Laurent* analysirte auch das elaïdinsaure Aethyl- und Methyloxyd und fand diese übereinstimmend mit der von ihm angenommenen Formel zusammengesetzt. *Meyer* hat jedoch die Ungenauigkeit dieser Analysen durch von Neuem mit Sorgfalt ausgeführte Versuche wahrscheinlich gemacht. Diese nämlich führen zu der Formel für die wasserhaltige Säure

$C^{72}\ H^{132}\ O^{5} + 2\ H^{2}O$. (Atgw. berechnet = 7051,72).

Aus dem Silbersalz folgt das Atomgewicht = 3406 — 3436; sie ist also eine zweibasische Säure und die Formel des Silbersalzes

$$C^{72}\ H^{132}\ O^{5} + 2\ AgO.$$

Das Blei-, Baryt- und Natronsalz wurden ebenso zusammengesetzt gefunden.

Elaïdinsaures Aethyloxyd.

Sp. Gw. bei 18° = 0,868; destillirt unverändert bei 370° (*Laurent*).

	Meyer		*At.*	*Ber.*
C...	78,200 —	77,771 —	76 —	78,42
H...	12,127 —	12,219 —	144 —	12,13
O....	9,673 —	10,010 —	7 —	9,45

Atgw. ber. = 7407,58.

Formel = $C^{72}\ H^{132}\ O^{5} + \left.\begin{matrix} AeO \\ H^{2}O \end{matrix}\right\}$.

Elaïdin.

Blendend weiss, undeutlich krystallinisch, schmilzt bei 32° (*Meyer*), bei 36° (*Boudet*) [1]).

---

1) *Fel. Boudet* (J. de Pharm. XVIII. 469.) *Lieb.* IV. 1—33. 1832.

	Meyer (a. Olivenöl)
C..	78,363 — 78,412
H...	12,051 — 12,006
O..	9,586 — 9,582.

„In der Zusammensetzung des Elaidins bemerkt man leicht, dass sein Kohlenstoffgehalt höher ist als der des Elaidinsäurehydrats, was nicht stattfinden könnte, wenn die fetten Säuren in diesem Körper vereinigt wären mit einem Oxyd, was, wie das Glyceryloxyd gewöhnlich angenommen wird, 5 At. Sauerstoff enthält.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 402).

Oxydationsproducte der Oelsäure.

Pimelinsäure.

Hält sich an der Luft u. bei 100° unverändert; schmilzt bei 134° (*Bromeis*) bei 114° (*Laurent*) u. sublimirt leicht u. ohne Rückstand in weissen seidenglänzenden federförmigen Blättchen.

	Laurent [1]	*Bromeis* [2]	*At.*	*Ber.*
C...	52,52 — 52,44	— 51,75 —	7 —	52,96
H...	7,50 — 7,60	— 7,55 —	12 —	7,42
O...	39,98 — 39,96	— 40,70 —	4 —	39,62

Atgw. ber. = 1009,91.

Aus dem Barytsalz bestimmte *Laurent* das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 916,00; also Formel der freien Säure

$$C^7 H^{10} O^4 + H^2O.$$

In dem Silbersalze fand *Bromeis* 62,25 p. C. AgO, entsprechend der Formel

$$C^7 H^{10} O^3 + AgO.$$

Adipinsäure.

Krystallisirt in rundlichen strahligen Massen; schmilzt b. 145° (*Er*) bei 130° (*Laurt.*) u. sublimirt leicht in höherer Temp. Die geschmolzene Masse erstarrt krystallinisch.

	Laurent			*Bromeis*		
		At.	*Ber.*		*At.*	*Ber.*
C...	50,10 — 49,77	— 6 —	49,78 —	50,25 —	14 —	50,79
H..	6,97 — 6,88	— 10 —	6,77 —	7,06 —	22 —	6,50
O...	42,93 — 43,35	— 4 —	43,45 —	42,69 —	9 —	42,71
	Atgw. ber. = 920,92;			Atgw. = 2107,36.		

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 154—184. 1837.
2) *C. Bromeis*; *Lieb.* XXXV. 86—111. 1840.

In dem Silbersalze fand *Bromeis* 60,60 p. C. AgO, entsprechend der Formel

$$C^{18} H^{18} O^7 + 2\,AgO.$$

Das Barytsalz = $C^{14} H^{18} O^7 + BaO, H^2O$; die Säure ist also zweibasisch und besteht aus:

$$C^{14} H^{18} O^7 + 2\,H^2O.$$

Die 2 At. Wasser der krystallisirten Säure werden in den Salzen entweder zur Hälfte oder ganz ersetzt. Später hat auch *Laurent* diese Formel für die wasserfreie Säure angenommen und folgende Salze untersucht:

$\overline{Ad}$ = $C^{14} H^{18} O^7$

Silbersalz = $\overline{Ad}$ + 2 AgO
Bleisalz = „ + 2 PbO
Kalksalz = „ + 2 CaO + 2 aq. (b. 100° getr.)
Strontiansalz = „ + 2 SrO + 3 aq (b. 130° getr.)

Lipinsäure.

Die krystallisirte Säure verliert beim Erhitzen Wasser u. schmilzt bei 140—145°.

	Laurent	*At.*	*Ber.*
C...	41,15	— 5 —	41,00
H..	5,50	— 8 —	5,36
O...	53,35	— 5 —	53,64

Atgw. ber. = 932,10.

Die sublimirte Säure ist = $C^5 H^6 O^4$
Silbersalz = $C^5 H^4 O^3$ + AgO
Bleisalz = „ „ „ + BaO
In Wasser krystallisirte Säure = $C^5 H^4 O^3$ + 2 H^2O
Sublimirte Säure = „ „ „ + H^2O
In Salzen = „ „ „ + MO.

Azoleïnsäure.

Oelartig, flüssig; durch sehr langes Kochen mit Wasser wird sie in eine lösliche krystallisirbare Säure verwandelt.

	Laurent	*At.*	*Ber.*
C..	63,68	— 13 —	63,86
H...	10,71	— 26 —	10,30
O..	25,61	— 4 —	25,84

Atgw. ber. = 1555,46.

Die-

1) *A. Laurent* a. a. O.

Diese von *Laurent* untersuchte Säure ist wahrscheinlich unrein gewesen (*Liebig*).

Bromeis [1]) hat ein

Azoleïnsaures Aethyloxyl

dargestellt und folgendermassen zusammengesetzt gefunden:

(4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
O...	68,62 — 69,01	— 18	— 68,75
H...	12,02 — 10,93	— 36	— 11,23
O...	19,06 — 20,45	— 4	— 20,02

Atgw. ber. = 2000,46.

Formel = $C^{14} H^{26} O^3 + C^4 H^{10} O$.

Azelaïnsäure.

Laurent	*At.*	*Ber.*
C... 55,7	— 10	— 55,5
H.. 8,1	— 18	— 8,1
O... 36,2	— 5	— 36,4

Atgw. ber. = 1376,0.

Aus dem Silbersalze wurde das Atomgewicht gefunden = 1202.

Ricinsäure [2]).

Schmilzt bei + 22°.

C...	73,56
H...	9,86
O...	16,58

Ricinustalgsäure.

(*Acide margaritique B. u. L.*)

Schmilzt bei + 120°.

C...	79,5 — „
H...	10,0 — 11,0
O..	18,6 — 18,5

Dieses Verhältniss wird von *Laurent* durch die Formel $C^{35} H^{62} O^6$ ausgedrückt; die Salze und also die Sättigungscapacität dieser Säure sind nicht untersucht.

1) *C. Bromeis*; *Lieb.* XXXVII. 292 — 304. 1841.
2) *Bussy* u. *Lecany* (J. de Pharm. XIII. 57.) *Berz.* Jahrsb. VIII. 251.

Anhang.

Ricinusöl[1]).

Sp. Gw. = 0,954; kocht bei + 265° (*Bussy* u. *Lec.*) u. erstarrt allmählig in der Kälte.

Es besteht aus Stearin (Margarin) und Elain, aber von anderer Zusammensetzung als die der übrigen fetten Oele (*Liebig* Org. Chem.).

Saussure fand das ganze Oel bestehend aus:

C... 74,178
H... 11,034
O... 14,788.

Zersetzungsproducte des Glyceryloxyds durch trockne Destillation[2]).

Acroleïn.

Wasserklare ölartige Flüssigkeit; siedet bei c. 52° C.; specifisch leichter als Wasser.

Sp. Gw. des Dampfes nach der Methode von *Gay-Lussac* gef. = 1,897; ber. = $\frac{7,7738}{4}$ = 1,9434.

			At.	*Ber.* (C = 75,85)
C...	63,57 —	64,58 —	6 —	64,55
H...	7,39 —	7,38 —	8 —	7,08
O...	29,04 —	28,04 —	2 —	28,37

Atgw. ber. = 695,04.

Es wurden 7 Analysen angestellt, die für die Substanz einen abweichenden Kohlenstoffgehalt, nämlich von 61,93 — 66,55 ergaben. Das Glyceryloxydhydrat = $C^6 H^{16} O^6$ ist also durch Verlust von 4 At. Wasser in Acroleïn übergegangen.

Acrylsäure.

Silbersalz.

			At.	*Ber.*
C...	20,31 —	21,06 —	6 —	20,28
H..	2,00 —	1,73 —	6 —	1,67
O...	15,59 —	13,19 —	3 —	13,37
AgO..	62,11 —	64,63 —	1 —	64,68

3) *De Saussure* (J. de Pharm. Oct. 1820. p 472.) *Berz.* Jahsrb. I. 103.
4) *Jos. Redtenbacher*; *Lieb.* XLVII. 113 — 148. 1843. Die Analysen wurden meistens mit chromsaurem Bleioxyd ausgeführt.

Atomgewicht des Salzes ber. = 2244,1; das der wasserfreien Säure wurde gefunden aus dem Silbersalze = 885; 848; 848 und 840; aus dem Natronsalze = 796 und 792; aus dem Barytsalze = 801; 800 und 792. Das Natronsalz enthält noch 3 At. Krystallisationswasser.

Die Acrylsäure geht sehr leicht in Essigsäure über; und überhaupt haben die Glieder einer Reihe, als deren Radical man $C^6 H^6$ (Acryl) annehmen kann, mit denen der Acetylreihe in ihren chemischen und physikalischen Beziehungen viel Analoges; man würde nämlich nach *Redtenbacher* haben:

Acryl $= C^6 H^6$	Acetyl $= C^4 H^6$
Acryloxyd $= C^6 H^6 O$	Acetyloxyd $= C^4 H^6 O$ (hypoth.)
Acryloxydhydr. $= C^6 H^6 O +$ aq. (Acrolein)	Acetyloxydhydr. $= C^4 H^6 O +$ aq (Aldehyd)
Acrylige Säure $= C^6 H^6 O^2 +$ aq.	Acetylige Säure $= C^4 H^6 O^2 =$ aq
Acrylsäure $= C^6 H^6 O^3 +$ aq.	Acetylsäure $= C^4 H^6 O^3 +$ aq.

Disacryl.

(*Disacron Berz.*)

Weisser, flockiger Körper.

(b. 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	61,15 — 61,17	10	60,87
H...	7,46 — 7,40	14	7,01
O...	31,19 — 31,43	4	32,12

Atgw. ber. = 1245,9.

Disacrylharz.

(*Disacronharz Berz.*)

Flockiger Körper, der bei 100° zu einer blassgelben harzähnlichen Masse schmilzt.

	At.	*Ber.*
C... 66,58	20	66,56
H... 7,39	26	7,12
O... 26,03	6	26,32

Atgw. ber. = 2279,3.

„Dieses Harz scheint aus mehreren zu bestehen, aber die Zusammensetzung von allen kam der des Disacrons sehr nahe, so dass es den Anschein gewinnen will, dass sie damit isomerisch wären.“ (*Berzelius* Jahresb. XXIV. 627).

Producte der Einwirkung des Schwefelsäurehydrats auf fette Oele[1]).

Metamargarinsäure.

Warzige Krystalle, oder glänzende Blättchen; schmilzt bei 50° u. erstarrt krystallinisch.

	(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	75,2	— 74,906	—	70	— 75,109
H...	12,6	— 12,650	—	140	— 12,262
O..	12,2	— 12,444	—	9	— 12,629

Atgw. ber. = 7124,045.

Wasserfreie Säure.

Aus d. Bleisalze		Silbersalz		*At.*	*Ber.*
C...	78,5	— 78,6	— 77,8	— 70	— 78,38
H..	13,3	— 12,9	— 13,1	— 134	— 12,59
O..	8,2	— 8,5	— 9,1	— 6	— 9,03

Atgw. ber. = 6786,576.

„Wie man leicht bemerkt, entfernt sich der Wasserstoffgehalt in dem theoretischen Resultat in dem Grade von dem des direkten Versuches, dass das erstere ohne weitere Bestätigung nicht angenommen werden kann" (*Liebig* Org. Chem. S. 393).

Das Atomgewicht der Säure wurde nach *Frémy's* Versuchen aus dem Bleisalze = 4460; aus dem Silbersalze = 3644 und 3403, statt dass es in beiden Fällen = 3393,2 sein sollte; aus dem Kalisalze dagegen = 6783. Ferner verliert die krystallisirte Säure nach *Frémy* 3 At. Wasser, indem sie sich mit 2 At. Bleioxyd verbindet; und nach der Analyse des sauren Kalisalzes sind darin 3 Atome Wasser ersetzt durch 1 At. Kali, was lauter ungewöhnliche Verhältnisse sind. (*Liebig* a. a. O.)

Hydromargaritinsäure.

Krystallisirte Säure.

Farblose rhombische Prismen, die bei 60° schmelzen.

---

1) *E. Frémy*; (J. de Chim. méd. Juin 1836. S. 305.) *Lieb.* XIX. 296 —300. u. XX. 50—59.; J. f. pr. Ch. XII. 385—410; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 113—149. 1837.

			At.	Ber.
C...	71,86	—	70	— 71,71
H...	12,22	—	146	— 12,22
O...	15,92	—	12	— 16,07

Atgw. ber. = 3461,452.

Wasserfreie Säure.

				At.	Ber.
C...	72,1	— 73,73	—	70	— 73,93
H...	12,3	— 12,20	—	142	— 12,24
O..	15,6	— 14,07	—	10	— 13,83

Atgw. ber. = 7236,494.

Die Aequivalentzahl der Säure wurde aus dem Silbersalze = 3809 gefunden, statt dass sie nach der Formel 3618 sein sollte.

Hydromargarinsäure.

Meist halbkugelige krystallinische Substanz; schmilzt u. gesteht bei 60° zu einer unkrystallinischen Masse.

(3 Anal.)			At.	Ber.
C...	73,91	— 73,49 —	70	— 73,93
H...	12,75	— 12,36 —	142	— 12,24
O..	13,34	— 14,15 —	10	— 13,83

Säure im Silbersalze.

C...	75,2	— 74,98 —	70
H...	12,8	— 12,40 —	140
O...	12,0	— 12,62 —	9

Diese Säure muss nach *Liebig* (Org. Chem. S. 395) als eine Verbindung der Hydromargaritinsäure mit Metamargarinsäure angesehen werden. *Liebig* nimmt ferner folgende Formeln für die angeführten Säuren als wahrscheinlich richtiger an:

Metamargarinsäure = C^{72} H^{148} O^{6}

Hydromargaritinsäure = C^{74} H^{148} O^{10}.

Diese Formeln stimmen im Ganzen besser mit den von *Fremy* und namentlich von *Miller* ausgeführten Analysen überein, welcher letztere in *Liebig's* Laboratorium mit den Hydraten der von *Fremy* entdeckten und von ihm selbst dargestellten Säuren mehrere Analysen ausgeführt hat, welche folgende Resultate lieferten:

Metamargarinsäure		Hydromargaritinsäure
C...	76,21 — 76,23	72,73 — 73,83
H...	12,86 — 12,59	12,25 — 12,32
O...	10,93 — 11,18	15,02 — 13,85

Hydromargarinsäure.

C...	73,54 — 74,00
H..	12,30 — 11,66
O..	14,16 — 14,34

Die Hydromargaritinsäure schmilzt nach *Miller* bei 73° wird aber erst bei 51° fest. Die Hydromargarinsäure schmilzt bei 70° und erstarrt bei 51°. Aus der ungewöhnlichen Differenz in dem Schmelz- und Erstarrungspunkt lässt sich vermuthen, dass beide Säuren Gemenge von ungleicher Zusammensetzung enthalten. Die Metamargarinsäure schmilzt bei 51,5° C. und erstarrt bei 49° C. (*Liebig* a. a. O.)

Berzelius betrachtet diese Säuren als Oxydationsstufen eines Radicals, das er Piotin nennt und aus C^{35} H^{70} besteht. Bezeichnet man dieses Radical mit 2 R so ist

2 R + 3 O Metamargarinsäure = Piotinige Säure,
2 R + 4 O Hydromargarinsäure = Unterpiotinsäure,
2 R + 5 O Hydromargaritinsäure = Piotinsäure.

Die wahrscheinliche Ungenauigkeit der *Fremy'schen* Analysen lässt jedoch nicht zu, mit Bestimmtheit über die Constitution dieser Säuren zu entscheiden.

Metoleïnsäure.

Schwachgelblich gefärbte Flüssigkeit, löslich in Aether, schwer löslich in Alkohol, unlöslich in Wasser.

	Hydrat			A. d. Silbersalze		
		At.	*Ber.*		*At.*	*Ber.*
C...	75,8 —	70 —	75,9 —	77,2 —	70 —	77,3
H...	11,9 —	128 —	11,3 —	12,2 —	126 —	11,3
O...	12,3 —	9 —	12,8 —	10,6 —	8 —	11,4

Atgw. des Hydrats = 6936,2.

Mit diesem Atomgewichte stimmt die von *Fremy* [1]) gefundene Zusammensetzung des Silbersalzes überein; er fand nämlich aus demselben das Atomgewicht = 4415. Dies

1) *Fremy* a. a. O.

Atomgew. entspricht dagegen der Formel $C^{90} H^{170} O^{10}$ (berechnet = 8939,900) und auch die direckten Versuche weichen nicht sehr ab von den nach dieser Formel berechneten theoretischen Resultaten:

	Hydrat	Wasserfr. Säure.
C....	75,06	— 76,98
H...	11,83	— 11,83
O...	13,11	— 11,19

Formel = $C^{90} H^{170} O^{10} + 2 H^2O$; $C^{90} H^{170} O^{10}$ (*Liebig*).

Hydroleïnsäure.

Oelige Flüssigkeit, leicht löslich in Aether u. Alkohol.

	Hydrat.		*At.*	*Ber.*
C..	73,9	— 74,38 —	70	— 74,47
H...	11,7	— 11,92 —	130	— 11,62
O...	14,4	— 13,70 —	10	— 13,91.

	Silbersalz	— Bleisalz	*At.*	*Ber.*
C...	75,5	— 75,33 —	70	— 75,0
H...	12,4	— 11,86 —	128	— 11,3
O..	12,1	— 12,81 —	9	— 12,8

Die analytischen Resultate weichen sehr weit von den nach der Formel berechneten Zahlen ab. „Nach *Fremy* wird das Aeq. der Säure durch die Zahl 3468,4 ausgedrückt, aber aus seiner Analyse des Bleisalzes ergiebt sich für 1 Aeq. Säure die Zahl 11254, und der des Silbersalzes die Zahl 5770, welche sehr weit von der angenommenen sich entfernen.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 399.)

Zersetzungsproducte der Metolein- und Hydroleïnsäure.

Oleen.

Aetherartige Flüssigkeit, leichter als Wasser; kocht b. 55°. Sp. Gw. des Dampfes gef. = 2,875; ber. ($C^3 H^6$) = 2,942 (*Fremy*).

	At.	*Ber.*
C...	85,72 — 1	— 85,95
H..	14,73 — 2	— 14,05.

Elaen.

Oelige farblose Flüssigkeit; siedet bei 110°.
Sp Gw. des Dampfes gef. = 4,488; ber. ($C^5 H^{10}$) = 4,931.

		At.	*Ber.*
C...	85,40	— 1 —	85,95
H..	14,66	— 2 —	14,05

Elaenchlorür.

		At.	*Ber.*
C...	56,5	— 5 —	57,4
H...	9,3	— 10 —	9,4
Cl...	33,3	— 1 —	33,2

Nach *Liebig* (a. a. O.) stimmt das gefundene Spec. Gw. des Dampfes des Elaen mit der Formel C^4 (45) + H^9 (90) überein; berechnet hiernach = 4,4117. Die Chlorverbindung enthält nach *Fremy* 1 Vol. Elaen 4,5 C + 9 H auf 1 Vol. Chlor, allein die grosse Menge Chlorwasserstoff, die sich bei seiner Bildung entwickelt, ist ein direckter Beweis gegen diese Zusammensetzung.

Sulfoleïnsäure [1]).

Anal. des Barytsalzes.

		At.	*Ber.*
C...	72,2	— 70 —	71,9
H...	11,6	— 126 —	10,5
O...	10,1	— 8 —	10,9
SO^3...	6,1	— 1 —	6,7

Formel = $C^{70} H^{120} O^5$ + 3 (H^2O) + SO^3.

Verhalten des Ricinusöls gegen salpetrige Säure [2]).

Palmin.

Weisse feste Substanz, schmilzt bei 62° C. und erstarrt zu einer nicht krystallinischen, wachsähnlichen, spröden Masse.

---

1) *Fremy* a. a. O.
2) *Fel. Boudet* (J. de Pharm. XVIII. 469.) *Lieb.* IV. 1—33. 1832.

Palminsäure.

Krystallisirt in weissen, seidenglänzenden Nadeln; schmilzt bei 50°. Das Silbersalz enthielt 33,25 p. C. AgO. In den neutralen Palmaten verhält sich die Menge der wasserfreien Säure zum Sauerstoff der Base = 100 : 3,5; zum Sauerstoff des Wassers, womit sie sich verbindet, ungefähr ebenso (*Boudet*)

Cholsterin, Cholsterinsäure und Ambreinsäure s. thierische Substanzen.

Wachs.

Bienenwachs.

Schmilzt bei 62—63° C.; der Luft lange ausgesetzt erhöht sich der Schmelzpunkt auf 70° C.

	Sauss.[1])	*Opperm.*[2])	*Marchd*[3]) (5 Anal.)	*Lewy*[4]) (C=75,0)
C...	81,607	81,291	81,72	80,92 — 80,20
H..	13,859	14,073	13,01	13,61 — 13,44
O...	4,534	4,636	4,98	5,47 — 6,36

Myricin.

	Ettling[5])	*Hess*[6])	*Vliet*[7]) (A. gelb. Wachs; 4 Anal.)
C...	81,15 — 80,01	81,52 — 81,44	81,57 — 81,80
H..	13,75 — 13,85	13,23 — 13,37	13,43 — 13,57
O...	5,10 — 6,14	5,25 — 5,19	4,86 — 4,78

	Ettling		*Hess, Mchd, Vliet*		*Lewy*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	18	80,33	20	81,38	68	80,31
H..	38	13,84	40	13,28	136	13,38
O...	1	5,83	1	5,31	4	6,40.

1) *De Saussure* (J. f. Pharm. Oct. 1820. p. 472) *Berz.* Jahrsb. I. 103.
2) *Ch. Oppermann*; Geig. Mag. XXXV. 57; Ann. de Ch. et de Ph. XLIX. 240—244. 1832.
3) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XIII. 418—419.
4) *Lewy*; Compt. Rend. 1843. le 3. Avril.
5) *C. Ettling*; *Lieb.* II. 253 ff. 1832.
6) *H. Hess*; *Lieb.* XXVII. 3—10. 1838; J. f. pr. Ch. XIII. 411—418; *Pogg.* XLIII. 382—389.
7) *A. F. van der Vliet*; J. f. pr. Ch. XVI. 302—304. 1839.

Myricin aus weissem Wachs.

	V. d. Vliet		*At.*	*Ber.*
C...	80,597 —	80,252 —	15 —	79,98
H...	13,106 —	13,023 —	30 —	13,05
O...	6,297 —	6,735 —	1 —	6,97

Cerain.

	Ettling	
C...	80,439 —	79,496
H...	13,749 —	13,889
O...	5,812 —	6,615.

Cerin.

Gesteht beim Erkalten der alkoholischen Auflösung zu feinen Nadeln; schmilzt bei 62° (*Boudet* u. *Boissenot*).

	Ettling	*V. d. Vliet*	*At.*	*Ber.*
C...	78,864 —	77,89 —	78,07 — 10 —	77,27
H...	13,489 —	12,97 —	12,91 — 20 —	12,63
O..	7,647 —	9,14 —	8,99 — 1 —	10,11

Das Bienenwachs ist nach *Boudet* [1]), *Ettling*, *Liebig* u. A. ein Gemenge von zwei Substanzen, von denen die eine leichtlöslich (Cerin) und die andre schwerlöslich (Myricin) in Alkohol ist. Dass Myricin lässt sich nicht mit Kali verseifen, und ist zum grossen Theil unverändert destillirbar (*Ettling*). Wird das Cerin mit Kali verseift, die Seife zur Trockniss abgedampft, und die Masse mit Alkohol behandelt, so löst dieser eine wachsähnliche Masse auf, die in Flocken krystallisirt, bei 70° schmilzt und selbst von schmelzendem Kali nicht aufgelöst wird (*Ettling*); es ist das Cerain, ein dem Myricin isomerischer Körper.

Hess glaubt aus seinen Versuchen schliessen zu können, dass das Wachs eine einfache Substanz ist, nur zufällig verunreinigt durch Farbstoff und eine höhere Oxydationsstufe desselben Radicals (20 C + 40 H), welche er Cerainsäure nennt und für deren Zusammensetzung er angiebt;

		At.	*Ber.*
C...	73,37 —	20 —	73,55
H...	12,14 —	40 —	12,00
O...	14,49 —	3 —	14,45.
	Atgw. ber. =		2078,29.

1) *Boudet* u. *Boissenot*; J. de Pharm. XIII. 38—47. 1827.

Die hier analysirte Cerainsäure wurde aus Waizenstärke bei der Behandlung derselben mit Salpetersäure zur Darstellung der Oxalsaure als Nebenproduct erhalten. Nach *Hess* also existirt weder Cerin noch Cerain; er fand den in Aether aufgelösten Theil des gelben Wachses (nach der Abscheidung des gelben Farbstoffs) genau von derselben Zusammensetzung als den vom Aether nicht aufgelösten Theil. Die von *Hess* erhaltenen Resultate sind von *Marchand* und *van der Vliet* bestätigt worden; der letztere fand das weisse Wachs zusammengesetzt nach der Formel $C^{15}H^{30}O$; *Hess* betrachtet das weisse Wachs als ein Gemenge von $C^{20}H^{40}O$ mit $C^{20}H^{40}O^2$ und hat es deshalb nicht analysirt. — *Lewy* fand vor Kurzem für das Wachs eine mit den Analysen von *Ettling*, *Hess*, *Marchand* und *van der Vliet* übereinstimmende Zusammensetzung, hat aber eine andere Formel berechnet; auch er fand, wie *Ettling* und nachher *Hess*, dass Cerain und Myricin isomerische Körper seien. *Lewy* fand ferner, dass Wachs beim Zusammenschmelzen mit einem Gemenge von Kalihydrat und Kalkhydrat Wasserstoff entwickelt und dass hierbei talgsaures Kali sich bilde. *Warington* und *Francis* jedoch, welche Wachs 6 Stunden hindurch mit kaustischem Kali kochten, fanden den aus der Verbindung durch Säuren ausgeschiedenen Körper ohne alle Eigenschaften einer Säure und zusammengesetzt aus C = 80,31; H = 13,70 und O = 5,99, also unverändertes Wachs. Der Schmelzpunkt war auf + 74° gestiegen.

Ungeachtet der vielfach wiederholten Analysen des Bienenwachses scheint man über die wahre Constitution desselben noch keineswegs hinlänglich im Klaren zu sein. Nach *Liebig* (Org. Ch. S. 428) „ist es als völlig entschieden zu betrachten, dass das gewöhnliche Bienenwachs ein Gemenge in sehr ungleichen Verhältnissen von zwei Substanzen ist, von denen sich die eine leicht, die andere sehr schwer in Alkohol löst und es ist nicht unwahrscheinlich, dass es Wachs giebt, welches nur den einen oder den andern dieser beiden Körper enthält.“

Unter den Destillationsproducten des Bienenwachses erhält man nach *Ettling* auch ein

Wachsöl.

Dünnflüssiges Oel; siedet bei 137° C. Sp. Gw. bei 9° R. = 0,7502.

	I.	II.	III.
C...	84,19	85,37	85,54
H...	13,93	14,10	14,22
O...	1,88	0,22	0,24

Besitzt also dieselbe Zusammensetzung wie das ölbildende Gas.

Wachsähnliche Substanzen aus dem Pflanzenreich.

Japanisches Wachs s. oben.

Chinesisches Wachs. [1]).

(*Rhus succedaneum?*)

Weiss u. krystallinisch, schmilzt bei 82,5° C.

			At.	*Ber.*
C...	80,60	80,71	72	80,59
H...	13,13	13,49	144	13,43
O..	6,27	5,80	4	5,97

Atgw. ber. = 6700.

Es lässt sich mit kochender Kaliauflösung verseifen und es zeigt sich hierbei kein Glycerin. Beim Zusammenschmelzen mit Kali und Kalihydrat bildet sich eine Säure die bei 80° C. schmilzt und folgende Zusammensetzung hat;

			At.	*Ber.*
C....	78,11	78,49	72	78,26
H...	42,99	13,31	144	13,04
O...	8,90	8,30	6	8,69

Atgw. ber. = 6900.

Palmwachs [2]).

Schmilzt unter 100°.

C...	81,2	81,6
H...	13,1	13,3
O..	5,7	5,1

1) *B. Lewy* (Cpt. rend. XVII 30. Oct. 1843.) J. f. pr. Ch XXXI. 13 ff. 1844.

2) *Boussingault*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 19; J. f. pr. Ch. V. 357 — 361. 1835; *Lieb.* XV. 263 — 266.

Hat also dieselbe Zusammensetzung wie das Bienenwachs.

Palmwachsharz.

C....	83,1	— 83,7 —	83,3
H...	11,5	— 11,5 —	„
O...	5,4	— 4,8 —	„

Entspricht der Formel $C^{40} H^{32} O$.

Cerosin [1]).

(*Wachs des Zuckerrohrs.*)

Gelblich, hart u. spröde; schmilzt bei + 82° u. wird bei 80° wieder fest; Sp. Gw. bei 10° = 0,961 (*Avequin*).

(4 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	81,4 —	81,0 —	48 —	81,4
H...	14,2 —	14,0 —	100 —	14,1
O..	4,1 —	5,0 —	2 —	4,5

Atgw. ber. = 4425.

Wachsartiger Körper aus der Rinde der Apfelbaumwurzel [2]).

Schmilzt bei + 83°.

C...	69,17 —	69,16
H...	8,91 —	8,85
O...	21,92 —	21,99

Wachsartiger Stoff aus den Vogelbeeren.

			At.	*Ber.*
C...	68,89 —	69,04 —	40 —	68,67
H..	9,22 —	9,32 —	64 —	8,94
O..	21,99 —	21,64 —	10 —	22,39

Wachs

aus dem Gras		a. d. Syringen-Blättern
C... 79,83	—	80,46
H... 13,33	—	13,28
O... 6,48	—	6,26

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXV. 222—223; *Lieb.* XXXVII. 173—175. 1841; J. f. pr. Ch. XXII. 242—243.

2) *Mulder*; (Scheik. Onderz. II. S. 157.) J. f. pr. Ch. XXXII. 172—176. 1844.

Korkwachs [1]).

Schwachgelbliche nadelförmige Krystalle bildend.

(B. 100° getr.)

C... 75,63 — 75,52
H... 10,55 — 10,49
O... 13,82 — 13,99

Döpping giebt die Formel $C^{25} H^{40} O^3$ an als am nächsten mit den Resultaten der Analyse übereinstimmend, ohne jedoch die Berechnung selbst mitzutheilen. Nach *Berzelius* (Jahresber. XXIV. S. 471) enthält die eine der mitgetheilten Analysen einen Rechnungsfehler und wenn man mit *Berzelius* die analytischen Resultate nach dem Kohlenstoffgewichte = 75,12 richtig berechnet, so erhält man folgende Zusammensetzung:

			At.	*Ber.*
C...	76,725	— 74,965	— 25	— 77,351
H...	10,910	— 10,497	— 40	— 10,285
O...	12,365	— 14,598	— 3	— 12,364

Woraus man sieht, dass die Aequivalentenberechnung nicht richtig sein kann.

Cerinsäure.

Aus dem Korkwachs durch Behandlung desselben mit Salpetersäure dargestellt. Bildet eine wachsartige Masse u. schmilzt unter 100°.

			At.	*Ber.*
C...	64,92	— 64,65	— 42	— 65,06
H...	8,72	— 8,77	— 68	— 8,58
O..	26,36	— 26,58	— 13	— 26,36

Atgw. ber. = 4934,27,

Bleisalz = $C^{42} H^{66} O^{12} + PbO$

Andres Bleisalz = $C^{42} H^{66} O^{12} + 3 PbO$.

Aus der erstern Verbindung wurde das Atomgewicht = 4841,10; aus der zweiten = 1607,27 = $\frac{4841,81}{3}$ gefunden.

---

1) *O. Doepping*; *Lieb.* XLV. 286—298. 1843.

Wenig untersuchte organische Säuren.

Chelidonsäure.

(*Schöllsäure.*)

Bildet kleine, farblose Krystalle. Das bei 100° getrocknete Silbersalz enthält 56,5 p. C. AgO (*Probst*). Die Säure enthält nach einer damit angestellten Analyse, die indessen wiederholt werden muss C = 38,17; H = 2,22 und O = 59,61; nahe der Formel $C^7 H^4 O^6$ entsprechend. Aus dem Silbersalze ergab sich das Atomgewicht der Säure = 1068 und 1059. (*Liebig*-Org. Ch. S. 431).

Caincasäure [1]).

Weisse, büschelförmig gruppirte Krystallnadeln.

C... 57,38
H.. 7,48
O... 35,14

Formel = $C^8 H^{10} O^4$ (?).

Aetherische Oele.

a) Sauerstofffreie ätherische Oele.

Terpentinöl.

Sp. Gw. b. + 22° = 0,86 (*Sauss.*[3]); b. + 10° = 0,872 (*Despretz*) b. 15° = 0,8725 (*Brand.*[2])); b. 15° = 0,880 (*Blanch. u. Sell.* b. 8° = 0,864 (*Deville*). Siedepunkt b. 155° C. (*Blanch. u. Sell*).

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 4,765; (*Dumas*) u. 4,812 (*Deville*); ber. ($C^5 H^8$) = 4,763.

	Sauss.[3])	*Hout.-Labillard.*[4])	*Opper-mann*[5])	*Dumas*[6])
C...	87,788	— 87,6	— 84,5923	— 88,4
H..	11,646	— 12,3	— 11,7349	— 11,6
O..	„	— „	— 3,6728	— „

1) *J. Liebig*; *Pogg.* XXI. 1—43.

2) *Brandes* (Bullet. des Sc. math. et phys. Apr. 1828. p. 278.) *Berz.* IX. 227. 1-30.

3) *De Saussure* (J. de Pharm. Oct. 1820. p. 472) *Berz.* Jahrsb. I. 105.

4) *Houton-Labillardière*; Gmelin Lehrb. Bd. II.

5) *C. Oppermann*; *Pogg.* XXII. 193—207. 1831. Nach *Liebig's* Meth. verbrannt.

6) *J. Dumas*; *Lieb.* VI. 245—285; Ann. de Ch. et de Ph. L. 225—240; *Pogg.* XXVI. 530—542. 1833.

	Blanch. u. *Sell.*[1])			*Deville*[2]) (Tereben)	
C..	88,67	— 88,42	— 88,05	— 88,51	— 88,47
H..	11,40	— 11,64	— 11,57	— 11,57	— 41,40

Sp. Gw. d. Oels v. Pin. Abies = 0,856 (b. 20° C.) u. Siedepunkt b. 167° (*Wöhler*).

Sp. Gw. d. Oels a. d. Nadeln v. Pin. sylvest. b. 12° C = 0,868 (*Hag.*). Siedepkt. d. Templinöls b. 165° C. (*Blanch.* u. *Sell*).

	Wöhler[3]) (Oel v. Pinus Abies)		*Hagen*[4]) (A. d. Nadeln v. Pin. sylvestris)		*Blanch.* u. *Sell* (Templinöl)
C...	88,38	— 88,287	— 88,126	— 87,67	— 88,12
H...	11,78	— 11,502	— 11,711	— 11,62	— 11,67

	At.	*Ber.*
C...	20	— 88,46
H..	32	— 11,54
Atgw. ber. =		1728,42.

Das von *Oppermann* untersuchte Oel war zusammengesetzt = $C^{30} H^{50} O = C^{20} H^{32} + {}^2/_3 H^2O$.

Terpentinölhydrat.

Schmilzt b. 150° u. verdampft zw. 150 u. 155°. Die v. *Bl. Sell* z. Anal. verwandte Substanz war nicht völlig frei v. anhängendem Oele.

	Peligot u. *Dumas*[5])			*Blanch.* u. *Sell*	*Rammelsberg*[6])
	A. d. Terpentinöl	Basilicumöl	Oel v. Cardamomum minus		
C...	63,8	— 63,8	— 64,0	— 70,91	— 64,05
H...	11,4	— 11,5	— 11,4	— 12,05	— 10,61
O..	24,8	— 24,7	— 24,6	— 17,04	— 25,34

Blan-

1) *Blanchet* u. *Sell*; *Lieb.* VI. 259—313; *Pogg.* XXIX. 133—151. 1833.

2) *Deville*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXV. p. 37—80; J. f. pr. Ch. XXII. 81—105 u. 158—171. 1841.

3) *F. Wöhler*; *Lieb.* XLVII. 237—238; J. f. pr. Ch. XXX. 252—256.

4) *Rob. Hagen*; *Pogg.* LXIII. 574—576. 1844.

5) *J. Dumas* u. *E. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVII. 334—335; *Lieb.* XIV. 75—76; J. f. pr. Ch. IV. 386—388. 1835.

6) *C. Rammelsberg*; *Pogg.* LXIII. 570—572. Mit Kupferox. in einem Strome v. Sauerstoffgas verbrannt.

	Blanch. u. Sell		*Dum. u. Pel.*	*Rammelsb.*
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	10	70,19	10	63,17
H...	20	11,44	22	11,56
O...	2	18,36	3	25,27

$= C^{10} H^{16} + 2 H^2O$; $= C^{10} H^{16} + 3 H^2O$.

Atgw. = 1187,28 (C = 75,0).

Mit Voraussetzung der Richtigkeit dieser Analysen kann hier die Frage aufgeworfen werden, ob es Verbindungen des Terpentinöls mit 2 und mit 3 At. Wasser, oder ob es Verbindungen des Oxyds = $C^{10} H^{18}O$ mit 1 und 2 At. Wasser giebt. (*Berzelius* Lehrb. VI. 598).

Lorbeer-Terpentin [1]).

(*Lorbeeröl.*)

Sp. Gw. b. 13,3° C. = 0,864; begann bei 301° F. zu sieden; der Siedepunkt stieg aber auf 325° F.

			At.	*Ber.*
C...	88,51	88,29	5	88,46
H...	11,57	11,57	8	11,54

Lorbeer-Terpentinhydrat [2]).

Die Krystalle schmelzen b. 150° u. beginnen b. c. 130° zu sublimiren (*Stenh.*)

			At.	*Ber.*
C...	69,99	70,30	5	70,19
H...	11,68	11,62	10	11,44
O..	18,33	18,06	1	18,37

$= C^5 H^{10} + H^2O$.

Also übereinstimmend mit der von *Bl.* u. *Sell* untersuchten Substanz.

Birkenöl [3]).

(*Oleum betulae.*)

Farblos; Sp. Gw. bei 20° = 0,847; siedet bei 156°. Sp. Gw. des Gases gef. = 5,3182.

1) *J. Stenhouse* (Phil. Mag. Apr. 1842.) J. f. pr. Ch. XXVII. 253—256.
2) *J. Stenhouse*; *Lieb.* L. 155—157. 1844.
3) *A. Sobrero*; *Lieb.* XLIV. 121—124. 1842. (J. de Pharm. II. p. 207.

(3 Anal.)			At.	Ber.
C...	87,90	— 87,56	— 20	— 88,24
H...	11,92	— 12,00	— 32	— 11,76

„Wenn sich 10 Vol. Kohlenstoffgas und 16 Vol. Wasserstoffgas zu 1 Vol. condensiren, so wiegt das Gas nur 4,7028. In Folge einer Verrechnung hat *Sobrero* geglaubt, dass es 5,3182 sein müsse. Mangel an Uebereinstimmung zwischen dem Wägungsversuche und der Berechnung nach dem Resultat der Analyse weisst aus, dass dieses Oel wohl aus zwei polymerischen gemengt sein dürfte.“ (*Berzelius* Jahresb. XXIII. S. 562).

Ysopöl [1]).

Beginnt bei 288° F. zu sieden; der Siedepunkt steigt aber bis 325°, wobei es gefärbt übergeht; es ist also ein Gemenge.

	b. 288° F. dest.	b. 299°	b. 335° F.
C...	84,18	— 81,29	— 80,31
H..	11,05	— 10,05	— 10,45
O...	4,82	— 7,76	— 9,24

Terpentinölcamphor.

a. Festes Chlorwasserst.-Terpentinöl.

Schmilzt b. 115° C.; siedet b. 165° (*Blanch.* u. *Sell*).

	Oppermann	*Dumas* [2]) (5 Anal.)		*Bl.* u. *Sell*	
C....	73,00	— 70,0 — 70,7		— 70,20	— 70,50
H..	9,45	— 9,7 — 10,0		— 10,01	— 10,00
Cl....	17,71	— 20,3 — 19,4		— 19,48	— 19,24

b. Flüssiger Camphor.

Sp Gw. = 0,86; siedet b. 184° (*Bl.* u. *Sell*).

	Soubeir. u. *Capit.* [3])		*At.*	*Ber.*
C....	69,50	— 71,24	— 20	— 70,015
H...	9,69	— 9,36	— 34	— 9,717
Cl...	20,81	— 19,40	— 2	— 20,272

$= C^{20} H^{32} + Cl^2 H^2$; Atgw. ber. = 2171,07.

1) *J. Stenhouse* a. a. O. (1842.)

2) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 400; *Lieb.* IX. 56—64; *Pogg.* XXIX. 125—132.

3) *E. Soubeiran* u. *Capitain*; *Lieb.* XXXIV. 311—331. 1840. (J. de Pharm. Jan. 1840. S. 1. u. Febr. S. 65.)

Oppermann leitete im J. 1831 aus seiner Analyse die Formel $H^{36} C^{24} + Cl^2 H^2$ ab. —

Das aus dem festen Terpentinölcampher wiederum abgeschiedene Oel (Dadyl; *Bl.* u. *Sell*; Tereben *Soub.* u. *Capit.* Camphilen *Deville*) ist nach *Bl.* u. *Sell* zusammengesetzt:

			At.	*Opperm.*
C....	88,80	— 88,42	— 10	— 88,48
H...	11,58	— 11,59	— 16	— 11,52

also ebenso wie das Terpentinöl; sp. Gew. bei 15° = 0,87; Siedepunkt bei 145° C. (*Bl.* u. *Sell*) bei 135° (*Soub.* u. *Capit.*)

Durch Zersetzung des flüssigen Camphers erhält man ein Oel (Peucyl *Bl.* u. *Sell*; Peucylen *Soub.* u. *Cap.*; Terebilen *Dev.*) welches ebenfalls mit dem Terpentinöl hinsichtlich der Zusammensetzung, des sp. Gewichtes u. der Dampfdichte vollkommen übereinstimmt; nämlich sp. Gew. = 0,86 (*Bl.* u. *Sell*); = 0,843 bei 21° (*Deville*); siedet bei 134° (*Bl.* u. *S.*).

Behandlung des Terpentinöls mit Schwefelsäure (Deville).

1. Tereben.

In Zusammensetzung (s. oben) spec. Gew. und Dampfdichte völlig mit dem Terpentinöl übereinstimmend; durch vollständigen Mangel an Rotationskraft zu unterscheiden.

Einfach-Chlorwasserstoff-Tereben.

Sp. Gw. b. 20° = 0,902 (*Dev.*).

			At.	*Ber.*
C...	78,27	— 78,29	— 20	— 78,16
H..	10,68	— 10,68	— 33	— 10,53
Cl..	11,05	— 11,03	— 1	— 11,31

$= C^{40} H^{64} + Cl^2 H^2$

Zweif. Chlorwasserst.-Tereb. $= C^{20} H^{32}, Cl^2 H^2$

Also Terpentincampher. (Sp. Gew. = 1,017.)

Einf. Bromwasserst.-Tereb. $= C^{40} H^{66} Br^2$ (Spec. Gew. = 1,021 b. 21°.)

Zweif. Bromwasserst.-Tereb. } = $C^{20} H^{32} + Br^2 H^2$. (B. —
Terpentinöl-Bromwasserst. } 5° fest; sp. Gew. bei 21°
Bromwasserst.-Camphen } = 1,279.)

Einf. Jodwasserst.-Tereb. = $C^{40} H^{64} + J^2 H^2$

Zweif. Jodwasserst.-Tereb. }
Terpentinöl-Jodwasserst. } = $C^{20} H^{32} + J^2 H^2$. (Spec.
Jodwasserst.-Camphen } Gew. bei 15° = 1,0597.

Es scheint wahrscheinlich, dass das mit Schwefelsäure hervorgebrachte Tereben nicht Peucyl ist, sondern ein anderes damit isomerisches Oel, welches sich nur mit halb so viel Salzsäure verbinden kann, zumal da die Verschiedenheit in der Sättigungscapacität als ein zuverlässiger Beweis angesehen werden kann, dass das Atomgewicht verschieden ist, ungeachtet das sp. Gewicht in Gasform gleich ist. (*Berzelius* Jahresb. XXI. 338).

Monochlortereben.

Sp. Gw. b. 20° = 1,137.

			At.	*Ber.*
C...	59,11	59,12	20	59,07
H...	6,85	6,80	28	6,76
Cl..	34,04	34,08	4	34,17

Chlortereben.

Sp. Gw. = 1,360.

			At.	*Ber.*
C..	44,12	44,44	20	44,35
H..	4,67	4,79	24	4,51
Cl...	51,21	50,86	8	51,14

Chlorcamphen } = $C^{20} H^{24} Cl^8$. (Sp. Gew. bei 8° =
Clor-Terpentinöl } 1,50; schmilzt b. 110—115°.)

Bromtereben = $C^{20} H^{24} Br^8$. (Sp. Gew. = 1,978 b. 20°.)

2. Colophen.

Sp. Gw. b. 9° = 0,940; siedet zw. 310 u. 315°. Sp. d. Dampfes gef. = 11,13 (*Dev.*). Die Dampfdichte ist wahrscheinlich zu hoch ausgefallen; wäre sie 9,526, so hätte der Dampf des Colophen die doppelte Dichte wie der d. Terpentinöls.

			At.	*Ber.*
C...	88,38	88,48	20	88,5
H...	11,52	11,67	32	11,5

Also procentisch dem Terpentinöl gleich zusammengesetzt

Oxydationsproducte des Terpentinöls durch Salpetersäure.

Terpentinsäure (*Bromeis*).

(*Acide térébilique. Rabourdin.*)

Schmilzt gegen + 200° ohne an Gewicht z. verlieren.

	Bromeis [1])	*Rabourdin* [2]) (b. 100° getr.)	*At.*	*Ber.*
C...	53,95 —	53,18 — 52,90 —	14 —	53,17
H...	6,76 —	6,25 — 6,58 —	20 —	6,32
O,.	39,29 —	40,57 — 40,52 —	8 —	40,51

Atomgew. berechnet = 1976 (C = 75,0); aus dem Silbersalze (43,9 p. C. AgO) gefunden = 1856,3 (berechnet = 1862,5 *Rabourdin*). *Bromeis* fand in dem Silbersalze (bei 100° getr.) 44,22 p. C. AgO.

Formel der Säure = $C^{14} H^{18} O^7 + H^2O$

Silbersalz = $C^{14} H^{18} O^7 + AgO$

Bleisalz = $C^{14} H^{18} O^7 + PbO$.

Brenzterpentinsäure.

(*Acide pyro-térébilique.*)

Ist noch b. — 20° flüssig; kocht über 200°; Sp. Gw. b. + 12° = 1,01 (*Rabourdin*).

	Rabourd.	*At.*	*Ber.*
C...	62,90 — 63,18 —	12 —	63,09
H...	8,77 — 8,80 —	20 —	8,76
O,.	28,3 — 28,02 —	4 —	28,15

Atgew. ber. = 1425 (C = 75,0)

Formel der Säure = $C^{12} H^{18} O^3 + H^2O$.

Harz [3]).

Gebildet durch Einwirkung der Bleiglätte auf Terpentinöl.

		At.	*Ber.*
C...	55,14 — 54,00 —	18 —	53,93
H...	6,97 — 6,93 —	28 —	6,85
O,..	37,89 — 39,07 —	10 —	39,20

1) *C. Bromeis*; *Lieb.* XXXVII. 292 — 304. 1841.
2) *S. M. Rabourdin*; J. de Pharm. Nouv. Sér. VI. 185 — 198. 1844.
3) *Fr. Weppen*; *Lieb.* XLI. 294 — 300. Die Analysen sind von *Kolbe* ausgeführt.

Harz.

Gebildet durch Wirkung der kohlensauren Magnesia auf das rohe Terpentinöl.

Bleiverbindung des Harzes.

			At.	Ber.
C...	45,99 —	45,8 —	28 —	45,56
H...	6,47 —	5,8 —	42 —	5,60
O...	18,36 —	19,0 —	9 —	19,24
PbO...	29,18 —	29,18 —	1 —	29,60

Wachholderöl.

Sp. Gw. = 0,9350 (*Brand.* [1])); 0,855 (*Soub.* u. *Capit.*) = 0,8392 (*Blanch.*). Siedepunkt stieg von 155° auf 163°. (*S.* u. *Cap.*) Dampfdichte v. *S.* u. *C.* gef. = 4,834 u. 4,85.

	Blanchet [2])	*Dumas* [3])	*At.*
C...	88,41 —	87,7 —	5
H...	11,52 —	11,4 —	8

Flüssige Verbindung mit Salzsäure.

	Soub. u. *Capit.* [4])		
C...	66,16 —	66,08 —	15
H...	9,09 —	8,93 —	26
Cl...	24,60 —	„ —	2

Formel = $C^{15} H^{24} + Cl^2 H^2$.

Das Radical dieser Verbindung nennen *Soub.* u. *Capit.* Juniperilen.

Das besonders in den reifen Beeren enthaltene weniger flüchtige Oel hat ein spec. Gewicht = 0,878, und kocht erst bei 205° (*Blanchet*) Zusammensetzung C = 87,72; H = 11,59.

---

1) *Brandes* (Bullet. des Sc. math. et phys. Apr. 1828.) *Berz.* Jahrsb. IX. 227.

2) *R Blanchet*; *Lieb.* VII. 154—167. 1833; *Pogg.* XXXIII. 53—60.

3) *J. Dumas*; (J. de Chim. méd. Juin 1835.); *Lieb.* XV. 158—160; J. f. pr. Ch. IV. 434—436.

4) *E Soubeiran* u. *H. Capitaine* (J. de Pharm. Jan. u. Febr. 1840.) *Lieb.* XXXIV. 311—331.

Sadebaumöl [1]).

Kocht b. 155 — 161° (*Dum.*). Sp. Gw. = 0,915.

			At.
C...	88,6	—	5
H...	11,6	—	8

Ist also ebenfalls dem Terpentinöl analog zusammengesetzt.

Elemiöl. [2]).

Sp. Gw. b. 24° C. = 0,852; Siedepunkt b. 166°;

			At.	*Ber.*
C...	87,93	— 87,72	— 5	— 88,46
H..	11,69	— 11,73	— 8	— 11,54

Citronenöl.

Sp. Gw. nach *Guibourt* b. 18° = 0,8627; nach *Chardin* b. 25° = 0,856; nach *Saussure* b. 22° = 0,847; nach *Soub.* u. *Cap.* = 0,846.

Siedet nach *Bl.* u. *Sell* b. 167°; nach *S.* u. *Cap.* b. 165°.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 4,87 u. 4,81 (*S.* u. *Capit.*).

	Dumas [3])	*Bl.* u. *Sell* [4])	*At.*
C...	88,45	— 87,93	— 5
H....	11,46	— 11,57	— 8

Chlorwasserstoff-Citronenöl.

(*Citronenöl-Camphor.*)

Schmilzt b. 43°, sublimirt b. 50°, siedet b. 160° u. erstarrt erst b. + 20° wieder.

	Bl. u. *Sell*	*Dumas*	*At.*	*Ber.*
C...	57,78 — 58,57	— 57,96	— 10	— 57,97
H..	8,81 — 8,73	— 8,71	— 18	— 8,51
Cl...	33,56 — 33,08	— 33,33	— 2	— 33,52

Das Radical dieser Verbindung ist

Citronyl (*Blanchet* u. *Sell*) Citren (*Soub.* u. *Capit.*).

Sp. Gw. b. 15° C. = 0,8569 (*Bl.* u. *Sell*); siedet b. 165° (*Bl.* u. *S.*). Dampfdichte = 4,73 (*Soub.* u. *Cap.*); 4,991 (*Cahours* [5])) ber. = $\frac{9,543}{2}$ = 4,771.

---

1) *J. Dumas*, a. a. O. 1835.

2) *John Stenhouse*; *Lieb* XXXV. 301 — 304. 1840.

3) *J. Dumas*; *Lieb.* VI. 245 — 258. 1833.; *Pogg.* XXVI. 530 — 542.

4) *Blanchet* u. *Sell*; *Lieb.* VI. 259 — 313. 1833; *Pogg.* XXIX. 133 — 151.

5) *A. Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 104; J. f. pr. Ch. XVII. 229; *Lieb.* XXX. 302. 1839.

	Bl. u. *Sell*	*Dumas*[1])	*At.*
C...	88,45	— 88,32	— 5
H..	11,64	— 11,77	— 8

Citryl (*Bl.* u. *Sell*) Citrilen (*S.* u. *C.*)

Dieses Oel hat nach *Soub.* u. *Cap.* ein Sp. Gw. = 0,88; einen Siedepunkt b. 168—175°, u. eine Dampfdichte = 5,08.

Laurent[2]) stellte dar und analysirte eine Chlorcitrenverbindung von folgender Zusammensetzung:

	Gef.	*Ber.*
C....	44,6	— 44,8
H...	6,0	— 5,9
Cl..	49,4	— 49,3

= 9 At. d'hydrochlorate de chlorocitrénase und 1 At. d'hydrochlorate de citrène; oder 10 (C^{10} $H^{14,2}$ $Cl^{1,8}$ + H^2 Cl^2) = 9 (C^{10} H^{14} Cl^2 + H^2 Cl^2) + (C^{10} H^{16} + H^2 Cl^2).

Stearopten des Citronenöls.

Schmilzt b. + 46° u. sublimirt bei einer um etwas höhern Temperatur.

	Mulder[3])	*At.*	*Ber.*
C....	55,022	— 2	— 55,02
H...	9,162	— 4	— 8,98
O...	35,816	— 1	— 36,00

Ist nicht mit salzsaurem Gas verbindbar.

Pomeranzenschalenöl[4]).

Sp. Gw. = 0,835. Siedepunkt b. + 180°.
Dampfdichte gef. = 4,61 u. 4,69. D. Camphor schmilzt b. + 50°.

		At.
C...	88,44	— 5
H..	11,65	— 8

Fest. Camphor derselben

		At.
C...	57,95	— 10
H..	8,61	— 18
Cl..	33,44	— 2

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 400—410; *Lieb.* IX. 56—64; *Pogg.* XXIX. 125—132.
2) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 196—213. 1837.
3) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XXVI. 67—72. 1839. (Bullet. de Neérl.)
4) *E. Soubeiran* u. *H. Capitain* (J. de Pharm. Jan. 1840. u. Febr.) *Lieb.* XXXIV. 311—331.

Pomeranzenblüthenöl [1]).

(*Orange- oder Neroli-Oel.*)

C.... 83,76
H.... 15,09
O.... 1,15

Es besteht nach *Soubeiran* aus 2 verschiedenen Oelen.

Copaivabalsamöl.

Sp. Gw. b. 22° = 0,878 (*Bl.*); nach *Chardin* b. 18° = 0,894. Siedepunkt b. 245° (*Blanch.*).

	Blanchet [2])		*At.*
C...	87,74	— 88,51	— 5
H..	11,66	— 11,75	— 8

Salzsaures Copaivyl.

B. + 54 wird es fest u. kocht b. + 185° (*Bl.*). Nach *Soub.* u. *Cap.* Sp. Gw. = 0,885; Siedepunkt b. 260°.

	Bl.	*Soub.* u. *Cap.* [3])	*At.*
C...	57,95 —	58,61 — 58,575	— 10
H...	8,73 —	8,54 — 8,563	— 18
Cl...	33,04 —	33,33 — „	— 2

Pfefferöl.

Dumas [4])

C.. 87,9 — 5
H.. 11,3 — 8

Flüssige Verbindung mit Salzsäure [5]).

Sp. Gw. = 0,864; Siedepunkt b. 167,5° constant. Dampfdichte gef. = 4,73.

C... 62,88 — 63,00 — 25
H... 8,79 — 8,81 — 44
Cl... 28,32 — 28,19 — 4

Diese Formel $C^{25}\,H^{40} + Cl^4\,H^4$ ist aber theoretisch nicht zulässig.

---

3) *Henry* u. *Plisson* (J. de Pharm. XVII. 449.) *Berz.* Jahrsb. XII. 236.
4) *R. Blanchet*; a. a. O. (1833.)
5) *E. Soubeiran* u. *H. Capitain*; a. a. O. (1840.)
6) *Dumas* (J. de Ch. méd. Juin 1835.) *Lieb.* XV. 158—160.
7) *E. Soubeiran* u. *H. Capitain*; a. a. O.

Cubebenöl.

Sp. Gw. = 0,929; Siedepunkt b. 250—260° (*Soub.* u. *Cap.*)

C...	88,34	— 88,77	— 5
H...	11,59	— 11,83	— 8

Cubeben-Camphor.

Schmilzt b. 131°.

C...	65,16	— 65,09	— 15
H..	9,32	— 9,41	— 26
Cl..	25,52	— 25,50	— 2

$= C^{15} H^{24} + Cl^2 H^2$; wonach *Soub.* u. *Capit.* das Oel selbst als aus $C^{15} H^{24}$ bestehend betrachten.

Cubebenstearopten.

	Bl. u. *Sell*[1])		*At.*	*Ber.*
C...	81,49	— 81,78	— 16	— 81,67
H...	11,72	— 11,54	— 28	— 11,65
O..	6,79	— 6,68	— 1	— 6,67
	Atgw. ber. = 1397,32.			

Ostindisches Grasöl [2]).

Begann bei 147° C. zu sieden; blieb bei 160° C. eine Zeitlang stationär u. stieg dann noch weiter.

Mit Natrium behandelt und von Neuem rectificirt, wurde es zusammengesetzt gefunden:

	At.	*Ber.*
C...	88,37 — 5	— 88,46
H...	11,50 — 8	— 11,54
	Atgew. = 425.	

Aetherisches Oel von Athamanta Oreoselinum. [3]).

Siedet bei + 163°; sp. Gw. = 0,843.

		At.	*Ber.*
C...	88,30 — 88,41	— 5	— 88,27
H ..	11,90 — 11,78	— 8	— 11,73

Salzsaure Verbindung = $C^{20} H^{32} + Cl^2 H^2$.

1) *Blanchet* u. *Sell*; *Lieb.* VI. 259—313. 1833. *Pogg.* XXIX. 133—151.
2) *John Stenhouse*; *Lieb.* L. 157—159.
3) *G. Schnedermann* u. *F. L. Winkler*; *Lieb.* LI. 315—338. 1844; J. f. pr. Ch. XXXIII. 39—51.

Cedren [1]).

Siedet b. 237° nach dem Reinigen mittelst Kalium.
Dampfdichte gef. = 7,9; berechnet = $\frac{30,55}{4}$ = 7,64.

(1843)		*At.*	*Ber.*
C...	87,99 —	32 —	88,08
H...	11,95 —	52 —	11,92
	Atgew. =	2725.	

Krystallisirtes Cedernöl.

Schmilzt b. 74° C.; siedet bei 282° C.; Dampfdichte gef. = 8,4; berechnet = $\frac{33,08}{4}$ = 0,827.

(1843)		*At.*	*Ber.*
C...	81,00 —	32 —	81,3
H...	11,80 —	56 —	11,8
O...	„ —	2 —	„
	Atgw. =	2950.	

Formel = $C^{32} H^{52} + H^4 O^2$.

Aus seinen früheren Analysen (1841) hatte *Walter* für das Cedren die Formel $C^{32} H^{48}$ und für die krystallisirte Substanz $C^{32} H^{48} + H^4 O^2$ abgeleitet.

b) Sauerstoffhaltige ätherische Oele.

Bittermandelöl s. Benzoyl. Spiraeaöl s. Salicyl. Zimmtöl s. Cinnamyl. Nelkenöl s. Nelkensäure.

Bergamottöl.

Sp. Gw. = 0,850 u. 0,869 (*S.* u. *Cap.*) = 0,856 (*Ohme*).
Siedepunkt b. 195° (*S.* u. *C.*); b. 183° (*Ohme*).
Dampfdichte gef. = 4,77 u. 4,61 (*S.* u. *C.*).

	Soub. u. *Capit.* [1])	*Ohme* [2]) (4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	85,25 — 84,59 —	81,197 —	81,583 —	60 —	81,384
H...	11,38 — 11,49 —	11,409 —	11,126 —	104 —	11,498
O...	3,37 — 3,92 —	7,446 —	7,291 —	4 —	7,098

1) *Ph. Walter*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. I. 498—504; *Lieb.* XXXIX. 247—251. 1841; J. f. pr. Ch. XXIV. 232—237. u. Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VIII. 354—356; *Lieb.* XLVIII. 35—38. 1843; J. f. pr. Ch. XXX. 367—370. Die Verbrennungen wurden im Sauerstoffstrome beendigt.

2) *Soubeiran* u. *Capitaine*; (J. de Pharm. Jan. u. Febr. 1840.) *Lieb.* XXXIV. 311—331; und (J. de Pharm. Aug. 1840. p. 509.) *Lieb.* XXXV. 313—318. 1840.

3) *C. Ohme*; *Lieb.* XXXI. 316—321.

Ohme leitet aus seinen Analysen die Formel 6 $C^{10} H^{16}$ + 4 H^2O ab. *Soub.* u. *Capit.* halten es für wahrscheinlich, dass das Bergamottöl ein oder zwei Oele aus der Classe der Camphene enthalte, ausserdem ein Hydrat und ein sauerstoffhaltiges, durch die Oxydation der Luft gebildetes Oel.

Stearopten des Bergamottöls.

(*Bergaptén Ohme.*)

Schmilzt u. sublimirt b. 206,5° (*Mulder*) u. erstarrt wieder krystallinisch.

	Mulder [1]		*Ohme*		*At.*	*Ber.*
C...	67,000 —	67,051 —	67,24 —	67,17 —	3 —	67,09
H...	3,885 —	3,867 —	3,81 —	3,79 —	2 —	3,65
O.,.	29,115 —	29,082 —	28,95 —	29,03 —	1 —	29,25

Ohme stellt für diese Substanz die Formel auf:

$C^{60} H^{40} O^{20}$ d. h. 6 $C^{10} H^6 O^3$ + 2 H^2O. *Soub.* u. *Capit.* haben ferner durch Einwirkung der Phosphorsäure auf das von ihnen untersuchte Oel ein sauerstofffreies, analog dem Terpentinöl zusammengesetztes Oel erhalten:

C...	88,86 — 89,00
H..	11,48 = 11,57

Mit der Phosphorsäure hatte sich ein anderer Theil des Oels zu einer den Aethersäuren analogen Verbindung (acide phospho-bergamique) vereinigt.

Durch Absorption von salzsaurem Gase erhält man einen

Flüssigen Bergamottölcamphor,

Sp. Gw. = 0,896; Siedepunkt b. + 185° (*Ohme*),

der jedoch von *Ohme* und von *Soub.* u. *Capit.* mit sehr verschiedenen Resultaten analysirt worden ist:

	Ohme		*At.*	*Ber.*	*Soub. u. Cap.*
C...	78,853 —	78,960 —	60 —	79,72 —	63,00
H..	10,853 —	10,791 —	100 —	10,84 —	9,19
Cl..	8,338 —	8,338 —	2 —	7,69 —	27,81
O..	1,856 —	1,911 —	1 —	1,73	

Ohme stellt für seine Substanz die Formel 6 $C^{10} H^{16}$ + H^2 Cl^2 + H^2O auf; er hatte seine Verbindung mit Was-

---

1) *G. J. Mulder* (Bullet. de Néerlande) *Lieb.* XXXI. 67—72. 1839. J. f. pr. Ch. XVII. 102—107.

ser destillirt, wodurch wohl ein grosser Theil zersetzt worden war (*Liebig* Org. Chem. S. 446).

Rosenöl.

Das v. *Göbel* untersuchte Oel erstarrte einige Grade unter 0 u. würde erst b. + 22,5 flüssig.

Nach *Bl.* wird es b. + 26° C. fest. Sp. Gw. d persisch. Oels = 0,872 u. d. französ. = 0,867 (*Chardin*); Nach *Lieb.* Org. Chem. S. 447 = 0,832.

	De Sauss.[1])	*Göbel*[2])	*Blanch.*[3])
C...	82,053	— 69,96	— 75,11
H..	13,124	— 16,06	— 12,13
O...	3,949	— 14,28	— 12,76

Die so sehr verschiedenen Resultate dieser Analysen mögen wohl von der ungleichen relativen Menge des flüssigen und des festen Bestandtheiles herrühren. (*Liebig*).

Stearopten des Rosenöls.

Schmilzt b. + 35° C., wird fest b. + 34°, u. siedet b. 280 — 300° (*Bl.*).

	De Sauss.	*Blanch.*	*At.*	*Ber.*
C...	86,7	— 85,86	— 1	— 85,98
H...	14,9	— 14,46	— 2	— 14,02

Cajeputöl.

Sp. Gw. b. 25° C. = 0,9196 u. Siedepunkt b. 174°. (Rectific. u. gereinigt *Bl.*)

	Blanch.	*At.*	*Ber.*
C....	77,90 — 78,11	— 10	— 78,12
H..	11,57 — 11,38	— 18	— 11,49
O..	10,53 — 10,51	— 1	— 10,38

Nach *Leverköhn* ist das grüne Cajeputöl aus zwei Oelen zusammengesetzt; bei der Destillation gehen zuerst $^7/_8$ der angewandten Menge über, welche ungefärbt sind (sp. Gew. = 0,897) und darauf geht viel langsamer ein grünes Oel über, dessen sp. Gew. = 0,920 ist (*Berzelius* Lehrb. VI. 607 und *Lieb.* Org. Ch. S. 448).

---

1) *De Saussure* (J. de Pharm. Oct. 1820. p. 472.) *Berz.* Jahresb. I. 105.
2) *Göbel* (Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1830. I. 473.) *Berz.* Jahrb. XI. 255.
3) *R. Blanchet; Lieb.* VII. 154 — 167. 1833. *Pogg.* XXXIII. 53 — 60.

Muskatblumenöl [1]).

Stearopten. (Myristicin? *John*).

Das Oel selbst hat ein Sp. Gw. = 0,92 (*Lieb.* Org. Ch. S. 448.). D. Stearopten schmilzt b. 100°, u. b. 112° verflüchtigt es sich ohne Rückstand.

			At.	*Ber.*
C...	63,11 —	63,28 —	16 —	63,61
H..	10,57 —	10,51 —	32 —	10,39
O..	26,32 —	26,13 —	5 —	26,00

Atomgew. berechnet = 1922,66; aus der Verbindung mit Salzsäure gefunden = 3848 × $^1/_2$ = 1924.

Das Muskatenöl fand *Mulder* in zwei Analysen zusammengesetzt:

C...	82,265 — 82,587
H...	10,832 — 10,807
O...	6,903 — 6,606

Atomverhältniss = $C^{15,2}$ $H^{24,4}O$. Zieht man hiervon $^1/_5$ C^{16} H^{32} O^5 = $O^{3,2}$ $H^{6,4}O$ ab, so erhält man C^{12} H^{18}. — Es scheint also, dass das Muskatnussöl ein Gemenge von Stearopten mit einem Oele ist, in welchem der Wasserstoff zum Sauerstoff sich verhält = $1^1/_2$: 1.

Coumarin. [2])

Tonka-Stearopten.

Krystallisirt in langen weissen, seidenartigen Nadeln; schmilzt b. 50° C.; siedet b. 280°, ohne verändert zu werden.

	(5 Anal.)	*At.*	*Ber.* (C = 76,5)
C...	73,7 — 74,1 —	18 —	73,8
H...	4,4 — 4,8 —	14 —	4,6
O..	„ — „ —	4 —	21,6

Gehört also zur Cinnamyl-Reihe:

Cinnamyl	C^{18} H^{14} O^2
Cinnamylsäure (wasserfr.)	C^{18} H^{14} O^3
Coumarin	C^{18} H^{14} O^4
Coumarinsäure (wasserfr.)	C^{18} H^{14} O^5

Atomgew. des Coumarin's berechnet = 1864,7.

---

1) *G. J. Mulder*; (Bullet. de Néerl.) *Lieb.* XXXI. 67—72. 1839. J. f. pr. Ch. XVII. 102—107.

2) *J. Delalande*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VI. p. 343—351; *Lieb.* XLV. 332—340. 1843. J. f. pr. Ch. XXVIII. 257—265.

Coumarinsäure.

(*Tonkasäure.*)

Krystallisirt in durchscheinenden starkglänzenden Blättchen.

			At.	*Ber.*
C..	66,2 —	66,4 —	18 —	66,3
H..	5,0 —	4,8 —	16 —	4,8
O..	„ —	„ —	6 —	28,9

Atgw. ber. = 2076,1.

Formel = $C^{18} H^{14} O^5 + H^2O$

Silbersalz = $C^{18} H^{14} O^5 + AgO$.

In dem Silbersalze wurden 40,0 p. C. AgO gefunden (ber. = 39,5 p. C.).

Durch Einwirkung des schmelzenden Kali auf Coumarin wird dieses zersetzt in Salicylsäure und in Kohlensäure (s. Salicyl).

Nitrocoumarin.

Flockige schneeweisse Masse; scheint sich ohne Zersetzung verflüchtigen zu können u. krystallisirt aus heissem Alkohol beim Erkalten in kleinen weissen seidenartigen Nadeln heraus.

			At.	*Ber.*
C...	56,5 —	56,70 —	18 —	56,7
H..	2,9 —	3,15 —	12 —	3,0
O..	„ —	„ —	8 —	„
N...	„ —	7,64 —	2 —	7,3

Atgw. ber. = 2429,28.

Formel nach *Berz.* (Jahresb. XXIII. 446.)

= $C^{18} H^{12} O^3 + N^2 O^5$

oder = $C^{18} H^{12} O^5 + N^2 O^3$.

Delalande betrachtet das Nitrocoumarin nach der *Dumas*'schen Typen-Theorie als 1 At. Stearopten, worin 2 At. Wasserstoff durch 2 At. Stickstoff und 4 At. Sauerstoff substituirt worden sind.

Eine Verbindung von Coumarin mit Antimonchlorid fand *Delal.* zusammengesetzt = $C^{18} H^{14} O^4 + Sb^2 Cl^6$.

Stearopten aus Trifolium melilotus [1]).

			Ber.
C...	76,40	— 10 —	76,49
H...	3,99	— 16 —	3,73
O...	19,71	— 2 —	19,88

Guill. hält es in Eigenschaften und Zusammensetzung für übereinstimmend mit der Coumarin.

Calmusöl [2]).

Sp. Gw. = 0,979; Siedepunkt bei 260°.

C...	80,82	— 79,53
H...	10,89	— 10,28
O...	8,29	— 10,19
	(B. 195° dest.)	(B. 260° dest.)

Anisöl.

Sp. Gw. nach *Sauss.* b. 25° C. = 0,9857; nach *Martius* = 0,9853. *Tremlich* b. 17° = 0,991. *Chardin* b. 25° = 1,075. Variirt nach d. Alter u. d. Stearoptengehalt d. Oeles (*Bl.* u. *Sell*).

	De Sauss.[3])	*Bl.* u. *Sell*[4])
C...	76,487	— 81,35
H...	9,352	— 8,55
O...	13,821	— 10,10

Anisstearopten.

Sp. Gw. fast gleich dem d. Wassers (*Cah.*); schmilzt geg. 18° C.; nach *Bl* u. *Sell* b. + 16° C.; siedet bei 222°, nach *B.* u. *S.* b. 220° ohne verändert zu werden.

Die Versuche über d. Bestimmung d. spec. Gw. d. Dampfes v. *Cah.* stimmten wohl unter sich, aber nicht mit d. Formel überein, u. sind deswegen nicht mitgetheilt worden.

	De Sauss.	*Dumas*[5])	*Bl. u. Sell*	*Cahours*[6]) (5 Anal.)	
C...	83,468	— 81,35	— 81,21	— 81,08	— 80,82
H..	7,531	— 8,26	— 8,12	— 8,00	— 8,36
O..	8,541	— 10,39	— 10,67	— 10,82	— 11,01

Aus

1) *Guillemette* (J. de Pharm. XXI. 172.) *Berz.* Jahrsb. XVI. 228.
2) *Schnedermann*; *Lieb.* XLI. 374. 1842.
3) *De Saussure*; a. a. O.
4) *Blanchet* u. *Sell*; *Lieb.* VI. 259—313. *Pogg.* XXIX. 133—151.
5) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 225—240; *Lieb.* VI. 245—258. 1833 u. s. w.
6) *A. Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. II. p. 274; J. f. pr. Ch. XXIV. 337—364. 1841. *Lieb.* XLI. 56—79.

Aus diesen übereinstimmenden Analysen ergiebt sich die folgende Zusammensetzung:

	At.	*Ber.* (C = 75,0)
C...	10	= 81,08
H...	12	= 8,10
O...	1	= 10,82

Cahours hält dafür, dass man dies Atom des Anisstearopten verdoppeln müsse, also

$C^{20} H^{24} O^2$ (Atgw. ber. = 1859);

es absorbirt nämlich 19,80 p. C. salzsaures Gas, welcher Quantität ein Atomgew. = 1843,5 entspricht.

Cah. hat auch die Einwirkung des Chlors und Broms auf Anisstearopten untersucht und die gebildeten Verbindungen nach folgenden Formeln zusammengesetzt gefunden:

Bromanisal = $\left.\begin{matrix} C^{20} H^{18} \\ H^6 \end{matrix}\right\} O^2$;

Chloranisal = $\left.\begin{matrix} C^{20} H^{18} \\ H^6 \end{matrix}\right\} O^2$;

Andre Chlorverbindg = $\left.\begin{matrix} C^{20} H^{15} \\ Cl^9 \end{matrix}\right\} O^2$.

Durch Einwirkung der Schwefelsäure auf das Stearopten bildete sich das

Anisoïn.

Etwas über 100° schmelzbar; schwerer als Wasser.

(3 Anal.)			
C...	80,87	= 81,09	= 20
H...	8,15	= 8,03	= 24
O..	10,98	= 11,03	= 2

Hat also dieselbe procentische Zusammensetzung, wie das feste Anisöl

$= C^{20} H^{22} O + H^2 O$.

Durch Einwirkung der Salpetersäure erhält man die

Anisinsäure.

(*Anissäure.*)

Krystallisirt in langen glänzenden Nadeln; verflüchtigt sich ohne Zersetzung; ist überhaupt seinen Eigenschaften nach der Benzoe- u. der Zimmtsäure sehr ähnlich (*Cah.*).

(4 Anal.)			*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	63,53 — 63,37	—	16	— 63,57
H..	4,75 — 4,65	—	14	— 4,64
O..	31,78 — 31,88	—	6	— 31,79

Atomgew. ber. = 1887,5; aus dem Silbersalze (gef. 55,20 p. C. AgO) Atomgew. gef. für die wasserfreie Säure = 1775.

Silbersalz = $C^{16} H^{12} O^5 + AgO$
Bleisalz = $C^{16} H^{12} O^5 + PbO + H^2O$.

Anisinäther.

Schwere ölartige Flüssigkeit; destillirt unzersetzt über.

C...	66,76	— 20	— 67,03
H...	6,28	— 22	— 6,15
O..	26,96	— 6	— 26,82

= $C^{16} H^{12} O^5 + C^4 H^{10} O$; Atgw. = 2237,5

Anisol.

Flüssige, farblose, sehr bewegliche Substanz; siedet über 150°.

		At.	*Ber.*
C...	77,99 — 78,39	— 14	— 78,50
H...	6,85 — 6,58	— 14	— 6,55
O...	15,16 — 15,03	— 2	— 14,95

Atgw. = 1337,5.

Nitranisinsäure.

(*Anissalpetersäure.*)

Krystallisirt aus Wasser in kleinen glänzenden Nadeln; bei der Destillation wird ein Theil in Gestalt eines gelblich weissen Pulvers sublimirt, während ein andrer Theil sich völlig zersetzt.

(4 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	48,88 — 48,67	—	16	— 48,93
H...	3,07 — 3,15	—	12	— 3,05
N..	„ — 7,27	—	2	— 7,22
O..	„ — „	—	10	— 40,80

Atomgew. der freien Säure ber. = 2452,0; für die an Basen gebundene Säure aus dem Silbersalze gef. = 2343 = $C^{16} H^{10} N^2 O^9$.

Nitranisid.

Schmilzt b. + 100° u. wird in einer höhern Temp. vollständig zersetzt.

(4 Anal.)			At.	Ber.
C...	52,09 —	53,54 —	20 —	50,35
H..	4,69 —	4,28 —	20 —	4,19
N...	„ —	11,25 —	4 —	11,87
O...	„ —	„ —	10 —	33,58

Atgw. ber. = 2979,0.

Sternanisöl.

Das Oel ist dünnflüssiger, als d. Anisöl u. b. + 2° noch flüssig.

Das Stearopten aus demselben ist gleich zusammengesetzt mit dem aus dem Anisöl (*Cahours*).

Fenchelöl.

Fenchelstearopten nach *Bl.* u. *Sell* schwerer als Wasser, schmilzt b. + 16° u. siedet b. 220°; d. Oel hat nach *Martius* Sp. Gw. = 0,9853, nach *Lewis* = 0,997, nach *Chardin* b. + 25° = 0,896.

Blanch. u. *Sell* [1])

Fenchelöl	Fenchelstearopten			
Gef.			At.	Ber.
C... 77,19;	80,72 —	81,19 —	10 —	81,39
H... 8,49;	8,09 —	8,24 —	12 —	7,96
O... 14,32;	11,19 —	10,57 —	1 —	10,64

Nach *Cahours* [2]) kann man durch fractionirte Destillation einen flüchtigeren Theil von einem weniger flüchtigeren trennen.

Weniger flüchtiges Oel.

Ist b. — 10° noch flüssig; spec. Gw. etwas unter dem des Wassers; siedet b. c. 225°.

C...	81,14 —	80,87
H...	8,23 —	7,97
O...	10,63 —	11,16

1) *Blanchet* u. *Sell* a. a. O.
2) *A. Cahours* a. a. O.

Also dieselbe Zusammensetzung wie die des festen Anisöls.

Flüchtigeres Oel.

Siedet b. 190°.

C...	87,65	— 87,31	— 87,86
H..	10,11	— 10,54	— 11,37
O...	2,15	— 1,24	— 0,77

Scheint sauerstofffrei und eine polymerische Modification des Terpentinöls zu sein = $C^{15} H^{24}$.

Verbindung dieses Oels mit Stickstoffoxyd.

Krystallis.; zersetzt sich schon b. + 100°.

			At.	Ber.
C...	55,32	— 55,49	— 15	— 55,44
H...	7,35	— 7,46	— 24	— 7,39
N...	„	— 17,19	— 4	— 17,44
O..	„	— „	— 4	— 19,73

Atgw. ber. = 2029.

Formel = $C^{15} H^{24} + 2 N^2 O^2$.

Petersilienöl.

Flüssiges Oel.

Kocht zw. 160 — 170° C.; ist leichter als Wasser.

	Löwig u. W.[1])	At.
C...	87,28 — 88,04	— 5
H..	11,84 — 11,88	— 8

Festes Oel.

	Löwig u. *W.*	At.	Ber.
C...	70,82 — 70,27	— 12	— 69,66
H..	7,88 — 7,94	— 16	— 7,58
O...	21,30 — 21,59	— 3	— 22,76

Diese Zusammensetzung des festen Oeles bedarf jedoch noch der Bestätigung (*Lieb.* Org. Ch. S. 450).

Blanchet und *Sell* [2]) untersuchten früher (1833) die krystallinische Substanz aus dem Petersilienöl (von ihnen Pe-

1) *C. Löwig* u. *S. Weidmann*; *Pogg.* XLVI. 45 — 91. 1839.
2) *Blanchet* u. *Sell* a. a. O. 1833.

terailiencampher genannt) und fanden folgende Zusammensetzung:

Es schmilzt b. 21°, siedet b. 300° u. gesteht erst b. 18°. (*Bl.* u. *S.*)

			At.	*Ber.*
C...	65,93	65,13	6	65,30
H..	6,35	6,41	7	6,21
O...	27,72	28,46	2	28,48

Kümmelöl.

(*Oleum Carvi.*)

Sp. Gw. d. rohen über Chlorcalc. entwässerten Oeles = 0,938 u. Siedepunkt b. 205° (*Völckel*).

Bei der fractionirten Destillation hatten die beiden ersten Portionen bei + 193—195°, die dritte bei 213° und die vierte bei 228° ihren Siedepunkt.

	I.	II.	III.	IV.
C...	86,099	85,204	82,126	78,603
H...	11,090	10,517	9,827	9,217
O...	2,811	4,279	8,047	12,180

Hieraus geht hervor, dass das Kümmelöl ein Gemenge von wenigstens zweierlei Oelen ist, wovon das eine flüchtigere wahrscheinlich sauerstofffrei ist (*Völckel*) [1]).

Schweizer [2]) erhielt bei seinen Analysen folgende Resultate:

	Durch Chlorcalc. entwässert.	dest. b. 180°.	dest. b. 190—220°.
C...	86,96	86,03	82,59
H...	11,41	11,05	10,18
O..	1,63	2,92	7,23

Es bleibt ein sauerstoffhaltiges Harz in der Retorte zurück, welches bei + 400° schmilzt. *Schw.* fand es zusammengesetzt:

C...	76,19
H...	8,98
O...	14,83

Das Kümmelöl besteht nach *Schw.* aus wenigstens zwei

1) *K. Völkel*; *Lieb.* XXXV. 306—309. 1840.
2) *Ed. Schweizer*; J. f. pr. Ch. XXIV. 257—274. 1841.

Oelen; das eine davon stellte er rein dar und fand es bestehend:

Carven.

(*Carvin Berz.*[1]))

Siedet b. 173°; Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 5,175; ber. $(C^{10} H^{16}) = 4,764 = \frac{9,528}{2}$.

			At.
C...	87,62	— 87,82 —	5
H...	11,80	— 11,73 —	8

Formel = $C^{10} H^{16}$.

Die salzsaure Verbindung des Carven schmilzt bei 50,°5 und erstarrt dann erst wieder bei 41,°25; sie besteht aus: $C^{10} H^{16} + H^2 Cl^2$.

Carvacrol.

Siedet b. 232°.

		At.	*Ber.*
C...	82,20	— 40 —	82,49
H...	9,61	— 56 —	9,42
O..	8,19	— 3 —	8,09

Atgw. ber. = 3706,826.

Römisch-Kümmelöl.[2]).

(*Oleum Cumini.*)

Fängt schon b. 170° an z. sieden, d. Thermometer steigt rasch über 230°.

	I. (b. 175°)	II. (b. 190°)	III. (b. 200°)	IV. (b. 210°)	V. (b. 225°)
C...	88,27 —	87,77 —	86,98 —	86,72 —	85,88
H..	10,85 —	10,87 —	10,76 —	10,22 —	10,46
O..	0,88 —	1,36 —	2,26 —	3,06 —	3,66

Cuminol.

Siedet b. 220°; sp. Gw. d. Dampfes gef. = 5,24; ber. $= \frac{20,376}{4} = 5,094$.

---

3) *Berzelius*; Jahresb. XXII. 322.

4) *Ch. Gehrhardt* u. *A. Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. III, Sér I, p. 60—111.; *Lieb.* XXXVIII. 67—108; J. f. pr. Ch. XXIII. 321—363. 1841.

			At.	Ber. (C = 75,0)
C...	80,72	81,02	20	81,08
H...	8,55	8,40	24	8,11
O..	10,73	10,58	2	10,81

Atgw. ber. = 1850,0.

Clorcuminol $= C^{20} \left.\begin{matrix} H^{22} \\ Cl^2 \end{matrix}\right\} O^2$; $= 2\,C^{20}H^{22}O^3 + C^{20}H^{22}Cl^6$

Bromcuminol $= C^{20} \left.\begin{matrix} H^{22} \\ Br^2 \end{matrix}\right\} O^2$.

Cuminsäure.

Schmilzt in Wasser b. + 92° u. schwimmt dann auf d. Wasser in Gestalt eines farblosen Oels, welches beim Erkalten krystallinisch erstarrt. D. Siedepunkt liegt über 250°.

			At.	Ber.
C...	73,09	73,15	20	73,17
H...	7,55	7,52	24	7,32
O..	19,36	19,33	4	19,51

Formel der Säure $= O^{20}\,H^{22}\,O^3 + H^2O$

Barytsalz $= C^{20}\,H^{22}\,O^3 + BaO$

(gef. 29,88 p. C. BaO, ber. 29,61)

Silbersalz $= C^{20}\,H^{22}\,O^3 + AgO$

(gef. 40,12—40,00; ber. 39,88 p. C.)

Cuminsäureäther.

Siedet b. 240°. Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 6,65; ber. $= \frac{26,333}{4} = 6,583$.

			At.	Ber.
C...	74,39	74,50	24	75,00
H..	8,66	8,64	32	8,33
C..	16,95	16,86	4	16,67

Atgw. ber. = 2400.

Berzelius bemerkt im Jahresber. XXIII. S. 307 über diese Analysen Folgendes: „Aber bei allen diesen Analysen zeigt sich, wie beim Cuminol, ein grösserer Wasserstoffgehalt, als das berechnete Resultat aufnimmt. Ein so constanter Fehler bei einer Bestimmung, die so leicht mit völliger Präcision zu machen ist, wie die des Wasserstoffs, legt dar, dass bei allen diesen Analysen eine constante, immer auf dieselbe Weise begangene Fehlerhaftigkeit stattgefunden hat, oder dass nicht die richtige Formel gefunden worden ist.“

Cumen.

(*Cumin Berz.*)

Siedet b. 144°. Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 3,96; ber. $= \frac{16,519}{4} = 4,12$.

			At.	*Ber.*
C...	89,66 —	89,95 —	18 —	90,00
H...	9,94 —	9,99 —	24 —	10,00

Cumenschwefelsäure.

(*Cumidschwefelsäure Berz.*)

(Barytsalz.)

			At.	*Ber.*
C..	39,89 —	39,99 —	18 —	40,33
H..	4,29 —	4,35 —	22 —	4,10
Ba..	25,45 —	26,02 —	1 —	25,64
S...	11,59 —	„ —	2 —	12,02
O..	„ —	„ —	6 —	17,91

Atgw. ber. = 3346,6.

$C^{18} \left.\begin{matrix} H^{22} \\ Ba \end{matrix}\right\}, S^2 O^6 = BaO, SO^3 + C^{18} H^{22} SO^2$ (*Berz.*).

Cymen.

(*Cymin Berz. Sauerstofffreier Theil d. Oleum Cumini*)

Sp. Gw. b. + 14° = 0,861; siedet b. + 175°.

Sp. Gw. d Dampfes gef. = 4,59 u. 4,70; ber. $= \frac{18,778}{4}$ = 4,69.

			At.	*Ber.*
C...	89,3 —	89,0 — 88,9 —	20 —	89,5
H..	11,0 —	10,6 — 10,9 —	28 —	10,5

Atgw. ber. = 1675,0.

Cymenschwefelsäure.

(*Cymidschwefelsäure Brz.*)

(Barytsalz bei 100° getr.)

			At.	*Ber.*
C...	42,3 —	42,9 —	20 —	42,6
H..	4,7 —	4,7 —	26 —	4,6
Ba..	24,0 —	24,1 —	1 —	24,3
S..	„ —	11,6 —	2 —	11,4
O..	„ —	„ —	6 —	17,1

Bei gewöhnlicher Temperatur enthält es noch 2 Atome Wasser, also:

$$= C^{20} H^{26} (SO^2) SO^3, BaO + 2 aq.$$
$$= BaO\ SO^3 + C^{20} H^{26} SO^2.$$

Pfeffermünzöl.

Sp. Gw. nach *Martius* = 0,9853; nach *Lewis* = 0,997, nach *Chardin* b. + 25° = 0,899 (*Bl.* u. *Sell*) nach *Kane* = 0,998 u. Siedepunkt zw. 188 u. 193°.

	Bl. u. *Sell*[1])		*At.*	*Ber.*
C...	79,63	79,53	6	80,32
H...	11,25	10,77	10	10,91
O..	9,12	9,70	½	8,76
	Kane[2])		*At.*	*Ber.*
C...	77,29	78,06	21	78,14
H..	12,01	12,32	40	12,12
O..	10,60	9,62	2	9,74

Kane hatte das Oel durch fractionirte Destillation so viel als möglich von Stearopten befreit.

Pfeffermünzstearopten.

Schmilzt b. + 27° C. (*Bl.* u. *S.*) b. 34° (*Walt.*); siedet b. 208° (*Bl.* u. *S.*) b. 213°,5 C. (*Walt.*). Dichte d. Dampfes gef. = 5,62; ber. = $\frac{21,841}{4}$ = 5,45.

	Dumas[3])	*Bl.* u. *Sell*		*Walter*[4]) (6 Anal.)	
C...	77,61	77,46	77,27	77,68	77,10
H..	13,09	11,94	12,96	12,83	12,52
O..	9,30	10,60	9,77	9,49	10,42

	At.	*Ber.* (O = 75,0)
C...	20	77,27
H..	40	12,61
O,.	2	10,11

$$= C^{20} H^{36} + H^4 O^2$$

1) *Blanchet* u. *Sell*; *Lieb.* VI. 259—313. 1833. *Pogg.* XXIX. 133—151.

2) *Rob. Kane*; J. f. pr. Ch. XV. 155—168. 1838.

3) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 225—240. *Lieb.* VI. 245—258. *Pogg.* XXVI. 530—542. 1832.

4. *Ph. Walter* (Compt rend. t. VI. p. 472.) J. f. pr. Ch. XIV. 103—105. 1838; und Ann. de Ch. et de Ph. LXXII. 83—109. 1839; J. f. pr. Ch. XVII. 475—479. (Compt. rend t. VIII. p. 912.); *Pogg.* LI. 334—354. (Ergänzungsbd.)

Menthen (*Walter*).

Kocht b. 163°.

Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 4,93 u. 4,94, ber. $= \frac{19,341}{4}$ = 4,835.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	87,53 —	87,74 —	20 —	87,18
H..	12,71 —	12,99 —	36 —	12,82

Atgw. = 1755,4.

Ferner hat *Walter* noch folgende Verbindungen dargestellt und analysirt:

Menthenmonohydrat = $C^{20} H^{36} + H^2O$

Chloromenthen = $C^{20} H^{34} Cl^2$ (Mit den Analysen stimmt besser die Formel $C^{20} H^{36} + Cl^2$ überein *Berz.*).

Producte der Einwirkung des Chlors auf das starre Pfeffermünzöl:

1) $C^{20} \left\{ \begin{matrix} H^{31} \\ Cl^8 \end{matrix} \right\} O^2$ und

2) $C^{20} \left\{ \begin{matrix} H^{25} \\ Cl^{11} \end{matrix} \right\} O^2$.

Man sieht aus den ungraden Zahlen, dass er Gemenge analysirt hat (*Berzelius* Jahresb. XX. 374).

Die Zusammensetzung des Productes der Einwirkung der Salpetersäure auf Menthen fand *Walter*:

$= C^{10} H^{18} O^6$

was jedoch noch weiter zu untersuchen ist; und endlich als Product der Einwirkung des Chlors auf das Menthen eine Verbindung, für welche er die Formel

$C^{20} \left\{ \begin{matrix} H^{26} \\ Cl^{10} \end{matrix} \right\}$

aufstellt, die jedoch nicht mit den Resultaten seiner Analysen übereinstimmt. (*Berz.*)

Poleyöl [1]).

(*Oleum Menthae Pulegium.*)

Sp. Gw. = 0,925; siedet zw. 182—188° C.

1) *Rob. Kane* a. a. O.

			At.	Ber.
C...	78,2	79,0	10	79,30
H..	10,8	10,9	16	10,35
O..	11,0	10,1	1	10,35

Also gleiche Zusammensetzung mit dem Camphor und dem Dumasin.

Oel der Mentha viridis.

Sp. Gw. = 0,876; kocht b. 166°.

	Kane (3 Anal.)		At.	Ber.
C...	85,66	84,94	35	85,67
H..	11,38	11,19	56	11,15
O..	2,96	3,95	1	3,18

$= 7 (C^5 H^8) + O.$

Majoranöl [1]).

Stearopten derselben.

Verliert b. 112° kein Wasser. Schmilzt u. sublimirt ohne Rückstand (*Mulder*).

			At.	Ber.
C...	61,018	61,002	14	60,89
H..	10,703	10,701	30	10,65
O..	28,279	29,297	5	28,46

Atomgew. ber. = 1757,30; aus der Verbindung mit Salzsäure gefunden = $3536{,}7 \times {}^1/_2 = 1768$.

Lavendelöl.

Sp. Gw. = 0,872 — 0,877 (*Lieb.* Org. Ch. S. 453.); = 0,886 (*Kane*). Siedepunkt b. c. 187°.

	De Sauss. [2])	Kane [3])			At.
C...	75,500	79,45	75,77	78,81	15
H..	11,070	11,30	11,73	11,55	28
O..	13,070	9,25	12,50	9,64	2

$= 3 C^5 H^8 + 2 H^2O.$

Das Oel kann nicht gut vollständig von Stearopten be

1) *G. J. Mulder*; (Bull. de Néerl.) *Lieb.* XXXI. 67—72. 1839.
2) *De Saussure* (J. de Pharm. Oct. 1820. p. 472.) *Berz.* Jahrsb. I. 105.
3) *Rob. Kane* a. a. O.

freit werden (*Kane*); die für diese Gemenge berechnete Formel hat daher keinen Werth (*Lieb.* Org. Ch.).

Lavendelstearopten.

Dumas[2])

C... 79,27 — 10
H... 10,46 — 16
O... 10,27 — 1

Also die Zusammensetzung des Camphors.

Rosmarinöl.

Sp. Gw. d. rektific. = 0,885 — 0,887; siedet b. + 166° (*K.*).

	De Sauss.	*Kane*		*At.*	*Ber.*
C...	82,210	83,49	83,31	45	83,63
H...	9,420	11,66	11,66	76	11,54
O..	7,730	4,85	5,03	2	4,83

$= 9\ (C^5\ H^8) + 2\ H^2O.$

Durch Einwirkung von salzsaurem Gas und Destillation wird eine ölartige Flüssigkeit erzeugt, die im reinen Zustande ein sp. Gew. = 0,807 hat, bei + 173° kocht, mit dem Terpentinöl gleich zusammengesetzt ist, und von *Kane* Rosmarin genannt worden ist.

Basilienmöl [2]).

Stearopten.

Prismatische Krystalle.

C.. 63,8
H.. 11,5
O.. 24,7

Entsprechend der Formel $C^{20}\ H^{32} + H^{12}\ O^6$ = Terpentinölhydrat (s. oben).

Baldrianöl s. Baldriansäure.

Rautenöl [3]).

(*Ruta graveolens L.*)

Sp. Gw. = 0,837 b. + 18°; Siedepunkt zw. 226 u. 236°,

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 7,698; ber. $= \frac{30,763}{4} = 7,690.$

---

4 *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 225—240. *Lieb.* VI. 245. 1833.

5) *J. Dumas* u. *E. Péligot*; *Lieb.* XIV. 75—76; J. f. pr. Ch. IV. 386—386. 1835.

1) *Hein. Will*; *Lieb.* XXXV. 235—337. 1840.

			At.	Ber.
C...	76,60	— 76,75	— 28	— 76,72
H..	12,59	— 12,65	— 56	— 12,52
O..	10,81	— 10,81	— 3	— 10,76

Atgw. ber. = 2789,60.

Formel = $C^{28} H^{56} + O^3$.

Salzsaures Gas scheint kaum darauf einzuwirken.

Cascarillöl [1]).

Durch fraktionirte Destillat. ein Oel v. Sp. Gw. = 0,862, Siedepunkt b. + 173°. D. rohe Oel: Sp. Gw. = 0,909; fing b. 180° zu sieden an (*Völckel*).

	(Siedet b. 173°)	(Zuletzt überdest.)
O...	86,926	— 82,02
H...	10,487	— 10,26
O...	2,587	— 7,72

Das Oel scheint demnach aus einem flüchtigeren sauerstofffreien und einem weniger flüchtigen sauerstoffhaltigen Oele zu bestehen.

Chamillenöl [2]).

Sp. Gw. = 0,924. (*Lieb.* Org. Ch. S. 455). Unter 0° abgekühlt wird es so dickflüssig, dass es fast wie erstarrt ist.

C...	79,85	— 79,81	— 79,56
H..	10,60	— 10,69	— 10,83
O...	9,55	— 9,50	— 9,61

Wurmsamenöl [3]).

Sp. Gw. = 0,925 — 0,936.

Nach *Völkel* besteht es aus zweierlei Oelen, die er jedoch nicht zu trennen vermochte. Durch fractionirte Destillation fand er in der

	1sten Port.		2ten Port.		At.	Ber.
C...	77,98	— 78,88	— 77,81	— 77,96	— 9	— 78,038
H..	10,46	— 10,83	— 10,60	— 10,56	— 15	— 10,619
O..	11,55	— 10,28	— 11,58	— 11,47	— 1	— 11,343

1) *K. Völkel*; *Lieb.* XXXV. 306—309. 1840.
2) *Bornträger*; *Lieb.* XLIX. 243—244. 1844.
3) *Völkel*; *Lieb.* XXXVIII. 110—111. 1841.

Esdragonöl.

Beginnt b. + 200° z. sieden u. d. Siedepunkt steigt bis zu + 206°, wo er lange constant bleibt. Sp. Gw. = 0,945 b. + 15°. Sp. Gw. d. Gases = 6,157 gef.; verglichen mit dem d. Sauerst. = 7,60 (*Laurent*).

	Laurent[1])		*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	80,80 —	81,20 —	32 —	81,03
H..	8,87 —	8,83 —	42 —	8,86
O...	10,33 —	9,97 —	3 —	10,11

Atgw. ber. = 2962,5.

Gerhardt[2]) fand folgende Zusammensetzung:

	At.	*Ber.* (C = 75,0)
C..	80,81 — 20 —	81,08
H..	8,46 — 24 —	8,10
O..	10,73 — 2 —	10,82

Atgw. = 1850,0.

Producte der Einwirkung der Salpetersäure (*Laurt.*)

Dragonsäure.

Schmilzt b. 175°.

	(5 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	62,80 —	63,07 —	16 —	63,15
H..	5,11 —	5,29 —	16 —	5,26
O..	32,09 —	31,64 —	6 —	31,59

Atomgew. berechnet = 1900; aus dem Barytsalze gefunden = 1810; aus dem Silbersalze = 1805 und 1785. — *Laurent* hat in der angeführten Abhandlung das Atomgewicht der Säure verdoppelt und diese als zweibasisch hingestellt; später jedoch (Rev. scientif. X. 364) hat er bemerkt, dass er die Säure für einbasisch halte, sie aber in dieser Abhandlung als zweibasisch betrachtet habe, um Brüche in den Producten ihrer Metamorphosen zu vermeiden (*Berz.* Jahresb. XXIII. S. 415).

---

1) *A. Laurent* (Rev. scient. No. 31. Juill. 1842. p. 5.) J. f. pr. Ch. XXVII. 232—250.

2) *Gerhardt*; J. f. pr. Ch. XXVIII. 51—53. 1843. Die Analysen v. *Laurent* wurden mit Kupferox. angestellt, zuletzt ein Strom v. Sauerstoffgas, u. darauf ein Strom trockner atmosph. Luft durch die Röhre geleitet.

Formel der Säure	=	$C^{16} H^{14} O^{5} + H^{2}O$
Silbersalz	=	„ „ „ + AgO
Barytsalz	=	„ „ „ + BaO
Ammoniaksalz	=	„ „ „ + $N^{2} H^{8}O$.

Nitrodragonesinsäure.

(*Acide nitrodragonésique Laur.; Dragonsalpetersäure Berz.*)

Schmilzt gegen 175—180°; b. höherer Temperat. sublimirt sie, ohne sich z. zersetzen.

		At.	Ber.
C...	49,07 —	16 —	48,73
H...	3,60 —	14 —	3,53
O...	39,96 —	10 —	40,64
N...	7,37 —	2 —	7,10

Atgw. ber. = 2462.

Formel = $C^{16} H^{12} (N^{2} O^{4}) O^{5} + H^{2}O$

= $C^{16} H^{12} O^{4} + N^{2} O^{5}, H^{2}O$ (*Berz.*)

Nitrodragonasinsäure.

(*Acide nitrodragonasique Laur.; Dragonsalpetersaure Dragonsäure Berz.*)

Schmilzt gegen 185°; b. höherer Temp. sublimirt sie in Nadeln.

	(3 Anal.)			Ber.
C...	54,85 —	55,10 —	32 —	55,00
H..	4,20 —	4,34 —	30 —	4,30
O..	36,40 —	„ —	16 —	36,70
N..	4,50 —	„ —	2 —	4,00

Atgw. ber. = 4362,5.

= $C^{32} H^{26} (N^{2} O^{4}) O^{10} + 2 H^{2}O$.

Nach *Laurent's* Ansicht ist sie also eine Dragonsäure, deren Atgw. doppelt so gross ist und worin 1 Aeq. Wasserstoff durch 1 Aeq. $N^{2} O^{4}$ ersetzt ist. Nach *Berz.* (a. a. O.) muss die Zusammensetzung dieser Säure durch folgende Formel dargestellt werden:

= $C^{16} H^{16} O^{6} + C^{16} H^{14} N^{2} O^{10}$ (1 At. wasserhaltiger Dragonsäure + 1 At. wasserhaltiger Dragonsalpetersäure).

Chlorodragonesinsäure.

(*Ac. chlorodragonésique Laur.*; *Dragonunterchlorige Säure Berz.*)

Schmilzt gegen 180° u. sublimirt in Nadeln.

		At.	*Ber.*
C...	52,20	— 16 —	51,50
H..	3,64	— 14 —	3,75
O...	25,56	— 6 —	25,75
Cl..	18,60	— 2 —	19,00

Formel = $C^{10} H^{12} Cl^2 O^6 + H^2O$ oder nach *Berz.* = $C^{16} H^{12} O^4 + H^2O$, Cl^2O; worin der Paarling derselbe ist, wie in der Dragonsalpetersäure, und worin das Wasseratom gegen Basen ausgewechselt wird.

Bromodragonesinsäure oder Dragonunterbromige-Säure = $C^{16} H^{12} Br^2 O^5 + H^2O = C^{16} H^{12} O^4 + H^2O$, Br^2O. (Atgw. ber. = 2865). Schmilzt gegen 205° und sublimirt in schönen Platten.

Nitrobromodragonesinsäure.

(*Doppelsäure der Dragonunterbromigen-Säure mit Dragonsalpetersäure Berz.*)

Schmilzt gegen 175—180° u. sublimirt in kleinen Blättchen.

		At.	*Ber.*
C...	44,41	— 32 —	45,03
H..	3,37	— 28 —	3,28
O...	„	— 16 —	30,06
N...	3,51	— 2 —	3,28
Br...	„	— 2 —	18,35

= $C^{32} H^{24} Br^2 (N^2 O^4) O^{10} + 2 H^2O$ oder nach *Berz.* = $C^{16} H^{12} O^4$, $N^2 O^5$, $H^2O + C^{16} H^{12} O^4$, H^2O, Br^2O.

Nitrochlorodragonesinsäure.

Schmilzt gegen 170° u. sublimirt in kleinen Nadeln.

= $C^{32} H^{24} Cl^2 (N^2 O^4) O^{10} + 2 H^2O$

= $C^{16} H^{12} O^4$, $N^2 O^5$, $H^2O + C^{16} H^{12} O^4$, Cl^2O, H^2O.

Dragonychlorür.

		At	
C...	39,90	— 32 —	40,00
H...	3,50	— 32 —	3,00
O..	„	— 3 —	„
Cl..	„	— 14 —	„

= $C^{32} H^{32} Cl^{10} O^3 + Cl^4$.

Durch

Durch Einwirkung von kochender Kalilösung in Alkohol verlor es Chlor und bestand jetzt aus:

Chlorodragonyl = $C^{30} H^{30} Cl^{12} O^3$.

Olibanumöl [1]).

Sp. Gw. = 0,866, b. + 24° C ; siedet b. 162° C.

				At.	*Ber.*
C...	85,07	— 84,66 —	85,23	— 35	— 85,61
H..	11,26	— 11,25 —	11,29	— 56	— 11,18
O...	3,67	— 4,09 —	3,48	— 1	— 3,21

Sonderbarer Weise ist dies genau dieselbe Zusammensetzung, wie die von *Kane* für das Oel der Mentha viridis ausgemittelte (*Liebig* Org. Ch. S. 456).

Oel von Origanum vulgare [2]).

Sp. Gw. = 0,867; Siedepunkt = 322° F.

	(4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	86,71	— 86,08	— 50	— 86,18
H...	11,11	— 11,64	— 80	— 11,27
O...	2,18	— 2,48	— 1	— 2,25

$= 10 (C^5 H^8) + O.$

Aetherisches Oel aus den kranken Aepfeln [3]).

Leichter als Wasser; siedet b. 109° C

C...	64,15
H..	20,65
O..	15,20

Oleum Myricae Gale [4]).

Sp. Gw. = 0,876; b. 120 schon wird es fest durch Absetzen des $^7/_{10}$ seines Gewichts betragenden Stearoptens.

C...	81,75
H .	4,00
O..	15,25

1) *J. Stenhouse*; *Lieb.* XXXV. 304 — 306. 1840.
2) *Rob. Kane*; J. f. pr. Ch. XV. 155 — 168. 1838.
3) *J. Rossignon*; *Lieb.* XXXIX. 121 — 122. 1841. (J. de Pharm. XXVII. p 148 ; J. f. pr. Ch. XXIII. 398 — 399.
4) *Rabenhorst*; *Lieb.* Org. Chem. S. 159.

Sogenanntes künstliches Ameisenöl[1]).

Sp. Gw. = 1,006 b. 16° C.; siedet b. 168°.

			At.	*Ber.*
C...	62,59	61,87	62,55 — 5	62,9
H..	4,37	4,37	4,46 — 4	4,1
O..	33,04	33,76	32,99 — 2	32,9

Atgw. ber. = 607,134.

Aetherisches Sassafrasöl[2]).

Rohes Oel.

Sp. Gw. = 1,09 b. 10° C.; Siedepunkt b. 228° C. stationär, bis der grösste Theil überdestillirt ist.

			At.	*Ber.*
C...	72,07	72,32	72,17 — 9	72,0
H..	6,40	6,39	6,40 — 10	6,6
O..	21,53	21,29	21,43 — 2	21,4

Mittelst Ammoniak lässt sich der feste krystallinische Bestandtheil aus diesem Oele abscheiden; derselbe wurde zusammengesetzt gefunden:

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C..	73,94	73,83	10	74,07
H..	6,61	6,24	10	6,17
O..	19,53	19,82	2	19,76

Die Dichtigkeit des Dampfes dieses Oeles wurde gef. = 5,951; 5,856 und 5,800; nach der Formel $C^{10}\ H^{10}\ O^2$ berechnet $= \frac{11,338}{2} = 5,669$; also die rationelle Formel = $C^{20}\ H^{20}\ O^4$ = 4 Vol. Dampf.

Bromverbindung $= C^{10} \left.\begin{matrix} H^2 \\ Br^8 \end{matrix}\right\} O^2$.

Oel mittelst Alkohol aus den Kartoffeln gezogen[3]).

Kocht b. 131°,5; Sp. Gw. d. Dampfes = 3,147; ber. $= \frac{6,144}{2}$ 3,072.

---

1) *J. Stenhouse*; *Lieb.* XXXV. 301 — 304. 1840.
2) *Saint-Evre*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. XII. 107 — 113. 1844.
3) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 314. 1934.

				Ber.
C...	69,3	— 68,6 —	5 —	68,6
H..	13,6	— 13,6 —	12 —	13,4
O..	17,1	— 17,8 —	1 —	18,0

Atgw. ber. = 557,6.

c) *Schwefelhaltige ätherische Oele.*

1. Knoblauchöl.

Schwerer als Wasser.

	Werth.[1])			*Ber.* (C = 75,84)
C..	63,01	— 63,43 —	6 —	63,33
H..	9,07	— 8,78 —	10 —	8,68
S...	„	— 27,23 —	1 —	27,99

Atgw. ber. = 718,63.

Schwefelallyl = $C^6 H^{10} S$.

Platinverbindung (Doppelsulfochlorür mit Platin) = ($PtCl^4$, $C^6 H^{10} Cl^2$) + 3 (PtS^2, $C^6 H^{10} S$).

Doppelsulfochlorür mit Quecksilber:

= 2 ($HgCl^2$ + All Cl^2) + 2 (HgS + AllS).

Platinsulfid-Schwefelallyl = PtS^2 + $C^6 H^{10} S$

$^5/_6$ Schwefelallyl-Schwefelplatin = 5 (AllS) + 6 (PtS^2)

$^2/_3$ Schwefelallyl-Schwefelplatin = 2 (AllS) + 3 (PtS^2)

Palladiumsulfür-Schwefelallyl = 2 (AllS) + 3 (PdS)

Salpetersaures Silberoxyd-Allyloxyd = (AllO + AgO) + $N^2 O^5$.

Alle diese Verbindungen sind von *Wertheim* dargestellt und analysirt worden.

2. Flüchtiges Senföl. Meerrettigöl.

Sp. Gw. d. reinen Senföls = 1,009 — 1,010 b. 15°, u. Siedepunkt stationär b. 148° C. (*Will.*)

Sp. Gw. d. Dampfes nach *Dumas* gef. = 3,40; nach *Will* = 3,54; ber. = $\frac{13,818}{4}$ = 3,454.

---

1) *Theod. Werthheim; Lieb.* L. 289 — 315. 1844; u. LII. 52 — 55. (Unters. d. Knoblauchöls u. d. Oels d. Alliaria officinalis).

	Dum. u. *Pel.*[1])	*Löw.* u. *Weidm.*[2])	*Will.*[3])		*Hubatka*[4]) (Meerrettigöl)
C...	49,98	49,29	49,11	48,68	48,41
H..	5,02	5,21	5,24	„	5,26
N..	14,45	13,43	14,12	14,12	„
S..	„	32,65	32,11	31,81	„

	At.	*Ber.* (C = 75,0)
C...	8	48,37
H...	10	5,03
N..	2	14,17
S..	2	32,43
Atgw. ber. =		1240,54.

Dumas und *Pelouze* hatten den Schwefelgehalt zu niedrig gefunden und hielten das Senföl für sauerstoffhaltig (= $C^8 H^{10} N^2 S^4 O^4$). *Löwig* und *Weidmann* wiessen diesen Fehler nach und stellten zuerst die richtige Formel für das Senföl auf.

Thiosinammin (*Will*).

(*Senföl-Ammoniak.*)

Schmilzt b. 70° C. (*Dumas*); verliert b. 100° nichts an Gewicht, zersetzt sich aber b. 200°.

	Dum. u. *Pel.*	*Hubatka* (Meerrettigöl-Ammon.)		*Werth.* (A. d. Alliaria offic.)
C...	42,75	41,00	41,03	41,65
H..	6,92	7,07	6,92	7,20
N..	24,62	„	23,86	24,00
S..	„	„	„	27,15

	Will.	*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	40,74	8	41,27
H..	6,91	16	6,88
N..	23,88	4	24,18
S..	26,50	2	27,67

1) *J. Dumas* u. *J. Pelouze*; Ann. de Ch. et de Ph. LIII. 181—190. *Lieb.* X. 324. *Pogg.* XXIX. 119—125. 1834. B. d. Analyse liess man d. Gas zuerst durch eine Röhre mit Bleioxyd streichen.

2) *C. Löwig.* u. *Sal. Weidmann*; J. f. pr. Ch. XIX. 218—228; *Pogg.* XLIX. 323—340. 1840.

3) *Heinr. Will*; *Lieb.* LII. 1—51. 1844. Der Stickstoff wurde als Platinsalmiak bestimmt.

4) *Carl Hubatka*; *Lieb.* XLVII. 153—157. 1843. (Unters. d. Meerrettigöles.)

Atomgew. ber. = 1453,98; aus der Verbindung mit Salzsäure gef. = 1584.

Verbindung mit Platinchlorid = $C^8 H^{16} N^4 S^2$, $Cl^2 H^2 + PtCl^4$

„ mit Quecksilberchlorid = $C^8 H^{16} N^4 S^2 + 2 HgCl^2$

„ mit salpetersaurem Silberoxyd = $(AgO + N^2 O^5) + C^8 H^{16} N^4 S^2$ (*Löw.* u. *W.*).

Sinammin (*Will* [1]).

Die Krystalle schmelzen b. 100° u. verlieren 9,46 p C. Wasser; an d. Luft wird es wieder fest u. krystallinisch durch Aufnahme von Wasser.

(Geschmolzen)		*At.*	*Ber.*
O....	57,66 —	8 —	58,43
H...	7,49 —	12 —	7,31
N...	33,79 —	4 —	34,26
	Atgw. = 1026,64.		

Krystallis. Hydrat = $C^8 H^{12} N^4 + H^2O$

Verbindung mit Quecksilberchlorid = $C^8 H^{12} N^4 + 2 HgCl^2$

„ mit Platinchlorid = $C^8 H^{12} N^4 + 2 Cl^2 H^2 + PtCl^4$.

Sinapolin [2]).

Die Krystalle verlieren b. 100° nichts an Gewicht; in höherer Temperat. verflüchtigt sich ein Theil, während d. andere sich zersetzt.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	59,20 —	59,99 —	14 —	59,94
H...	8,87 —	8,70 —	24 —	8,57
N...	19,82 —	20,08 —	4 —	20,08
O...	12,11 —	11,27 —	2 —	11,41
		Atgw. ber. = 1751,64.		

Verbindung mit Salzsäure = $C^{14} H^{24} N^4 O^2 + Cl^2 H^2$

Atgw. gef. aus dieser Verbindung = 1784.

---

1) Stickstoff den Volumen nach bestimmt.
2) Stickst. dem Volumen nach bestimmt.

Durch Behandlung des Helenin mit rauchender Schwefelsäure bildet sich Helenenschwefelsäure, für deren Barytsalz *Gerhardt* aus einer etwas unvollständigen Analyse die Formel

$$= C^{19} (H^{25}Ba) SO^3$$

ableitet.

Asarin.

(*Asaron*; *Schmidt*)

Schmilzt b. 40° C., gesteht bei 27°; fängt b. 280° an zu sieden; der Siedepunkt steigt schnell bis 300°, bei welcher Temperat. d. Substanz zersetzt wird, ohne z. sublimiren.

	Bl. u. *Sell* [1]) (3 Anal.)		*Schmidt* [2]) (3 Anal.)	
C....	70,15	— 69,27	— 69,46	— 69,25
H...	7,79	— 7,67	— 7,62	— 7,69
O...	22,08	— 23,06	— 22,92	— 23,06

	Bl. u. *Sell*		*Schmidt*		
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	(C = 75,12)
C....	8	— 69,48	— 20	— 69,40	
H...	11	— 7,78	— 26	— 7,51	
O...	2	— 22,73	— 5	— 23,09	

Die von *Bl.* u. *Sell* erhaltenen Resultate stimmen mit denen von *Schmidt* überein, zumal, wenn man C = 75,12 berechnet.

Asarumöl.

	(*Bl.* u. *Sell*)		*Ber.*
C...	75,41	— 8 —	79,65
H..	9,76	— 9 —	7,32
O..	14,83	— 1 —	13,02

Bl. und *Sell* halten das Asarin für das Hydrat dieses Oeles; nach den Resultaten der Analyse jedoch ist es nicht möglich, das Asarin als eine Verbindung eines Atoms dieses Oeles mit 1 At. Wasser zu betrachten, da das berechnete

1) *Blanchet* u. *Sell*; *Lieb.* VI. 259—313. *Pogg.* XXIX. 133—151.
2) *Carl Schmidt*; *Lieb.* LIII. 156—174. 1845.; J. f. pr. Ch. XXXIII. 221—229. Mit Kupferoxyd verbrannt; geg. Ende d. Operation wurde ein Strom v. Sauerstoffgas durch d. Röhre geleitet.

Resultat von dem gefundenen zu sehr abweicht (*Liebig* Org. Ch. S. 464).

Durch Erhitzen des Asaron mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure erhielt *Schmidt* einen rothen harzartigen Körper von folgender Zusammensetzung:

		At.	*Ber.*
C...	66,06	— 20 —	66,70
H..	6,89	— 24 —	6,66
O..	27,05	— 6 —	26,64

und durch Einwirkung des Chlors auf die alkoholische Auflösung ein

Chlorhaltiges Oel

		At.	*Ber.*
C...	49,48	— 20 —	49,67
H...	4,85	— 22 —	4,54
Cl...	28,80	— 4 —	29,26
O..	16,87	— 5 —	16,53

$= C^{20} H^{22} Cl^4 O^5$.

Anemonin.

Schwerer als Wasser, schmilzt u. verdampft bei höherer Temp. in offener Luft.

	Löw. u. *Weidm.*[1])		*Fehling*[2])	
C...	55,60	— 54,80 —	62,82	— 62,91
H...	4,36	— 4,24 —	4,32	— 4,32
O...	40,04	— 40,96 —	32,86	— 32,77

	L. u. *W.*		*Fehl.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	7 —	55,05 —	5 —	62,932
H..	6 —	3,85 —	4 —	4,111
O..	4 —	41,16 —	2 —	32,975

Atgw. ber. = 972,483; Atgw. = 506,134

In der Bleiverbindung fand *Fehling* 42,567 p. C. PbO; nach der Formel

$C^{15} H^{12} O^6 + PbO$

müssten 43,36 darin enthalten sein. Eine basischere Bleiverbindung fand er zusammengesetzt nach der Formel:

$C^{15} H^{12} O^6 + 2 PbO$.

1) *C. Löwig* u. *S. Weidmann*; *Pogg.* XLVI. 45—91, 1839.
2) *H. Fehling*; *Lieb.* XXXVIII. 278—285. 1841.

Anemonsäure.

	Löw. (b. 100° getr.)			*Ber.*
C...	43,48	—	7	— 44,71
H...	5,13	—	10	— 51,11
O..	51,39	—	6	— 50,18

Atgw. ber. = 1197,442.

Formel der Säure = $C^7 H^8 O^5 + H^2O$

Bleisalz b. 112° getr. = $C^7 H^8 O^5 + PbO$.

lufttrocken = $C^7 H^8 O^5 + PbO + aq$.

Davon weichen die von *Fehling* mitgetheilten Resultate der Analyse des Anemoninsauren Bleioxyd bedeutend ab:

		At.	
C...	27,01	— 9	— 27,13
H..	2,19	— 8	— 1,97
O..	16,05	— 4	— 16,05
PbO..	54,75	— 1	— 55,06

Atomgewicht der wasserfreien Säure hiernach berechnet = 1137,833.

Bleisalz = $C^9 H^8 O^4 + PbO$.

Cantharidin [1]).

Beim Erhitzen schmilzt es; in höherer Temp. ist es unzersetzt flüchtig (*L. Gmelin*).

	(3 Anal.)			*At*	*Ber.*
C...	61,24	— 61,85	—	10	— 61,68
H..	6,23	— 6,19	—	12	— 6,04
O..	32,56	— 31,93	—	4	— 32,28

Atgew. = 1239,3.

Flüchtiges krystallinisches Product aus der Wurzel von Iris florentina [2]).

C.... 67,2
H... 11,5 } Formel = $C^8 H^8 O$.
O.. 21,3

1) *V. Regnault; Lieb.* XXIX. 314—316. 1839. J. f. pr. Ch. XVI. 288—290.

2) *J. Dumas* (Journ. de Chim. méd. Juin 1835.) *Lieb.* XV. 158—160; J. f. pr. Ch. IV. 434—436. 1835.

Krystallinischer Körper aus dem Harze des Theerbaums [1]).

C..	85,3	
H...	14,7	= C^{72} $H^{60}O$.
O...	3,0	

Kautschuk.

Sp. Gw. = 0,925; Schmilzt b. 120° u. bleibt beim Erkalten schmierig.

Das reine, aus dem Milchsaft erhaltene und durch vieles Waschen mit Wasser von allen fremden Bestandtheilen möglichst befreite Kautschuk besteht nach *Faraday* aus:

		At.	*Ber.* (*Berz.*)
C....	87,2	— 4 —	87,5
H...	12,8	— 7 —	12,5

(*Lieb.* Org. Ch. S. 467).

Cautschin (*Himly*)[2]).

Sp. Gw. b. + 16° = 0,8423; Siedepunkt b. + 171°,5. Erstarrt nicht b. — 39°.

Sp. Gw. d. Dampfes gef. = 4,461 (*Himly*) ber. (C^5 H^8) = 4,769.

C....	88,44	— 5
H..	11,56	— 8

Chlorwasserstoffsaures Cautschin.

		At.	*Ber.*
C...	70,07	— 10 —	70,02
H..	9,57	— 18 —	9,72
Cl..	20,36	— 2 —	20,26

= C^{10} H^{16} + H^2 Cl^2, oder vielleicht = C^{10} H^{18} + Cl^2.

Cautschēn (*Bouchardat*)[3]).

Erstarrt in d. Kälte; schmilzt b. — 10°; kocht b. 14°,5; Sp. Gw. b. — 2° = 0,65 (*Bouch.*).

---

1) *J. Dumas* a. a. O.

2) *Himly*; *Berz.* Lehrb. VIII. 672 — 680.

3) *A. Bouchardat*; (J. de Pharm. Sept. 1837. p. 454.) *Lieb.* XXVII. 30 — 40. 1838.

C... 85,09 — 85,41
H... 13,77 — 14,59

Héveén (*Bouch.*).

Siedepunkt b. 315°; Sp. Gw. b. 21° = 0,921.

C... 86,82 — 85,24
H.. 13,18 — 14,76

Der Analyse nach ist das Heveen zusammengesetzt wie das ölbildende Gas.

Harze.

Sylvinsäure.

(*Betaharz des Colophon. Berzelius. Krystallisirbares Harz des Colophon. H. Rose.*)

Schmilzt b. 152° C. Bei 100° gut getrocknet erleiden d. Krystalle b. im Schmelzen weiter keinen Gewichtsverlust.

	Trommsdorff[1])	*Rose*[2]) (1835)	*Laurent*[3])	
C...	79,659 — 79,996	79,15	79,58	79,50
H..	9,818 — 9,789	9,93	9,91	9,90
O..	10,522 — 10,215	10,92	10,51	10,60

	Rose[4]) (1841)	*At.*	*Ber.*
C...	79,28 — 79,97	40	79,81
H..	9,95 — 9,97	60	9,77
O..	10,77 — 10,06	4	10,42

Atgew. ber. = 3831,868.

Trommsdorff fand das Atomgewicht, aus dem Kupfersalze bestimmt, im Mittel aus 4 Versuchen = 3859,40.

Kupfersalz = $C^{40}\ H^{60}\ O^4 + CuO$.

Also Sättigungscapacität = 2,61.

Rose fand in dem Silbersalze 27,95 p. C. AgO (früher gefunden 24,11 u 23,26 p. C. entsprechend dem Sauerstoff-

1) *Herm. Trommsdorf*; *Lieb.* XIII. 169 — 174. 1835.
2) *Heinr. Rose*; *Pogg.* XXXIII. 33 — 53; *Lieb.* XIII. 174 — 195.
3) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 324 332. 1837.
4) *H. Rose*; *Pogg.* LIII. 365 — 384. 1841.

verhältniss = 5:1); in der Bleiverbindung 27,425; 26,00; 27,32 u. 27,03; also das Verhältniss = 4:1. *Rose* hatte früher für die Sylvinsäure die Formel

$$C^{40}\ H^{64}\ O^{4}$$

aufgestellt; seit 1841 jedoch hat er ebenfalls die von *Trommsdorff* und *Laurent* gefundene angenommen.

Pininsäure.

(*Alpha-Harz des Colophon Berz.; nichtkrystallisirbares Harz des Colophon Rose*)

Krystallisirt nicht; schmilzt b. c. 150°; d. Salze sind in Alkohol weniger löslich als die der Sylvinsäure.

	Bl. u. *Sell*[1])		*Lieb.*[2])	*Laurent*[3])
C...	80,04	— 79,27	— 79,74	— 79,13
H..	10,01	— 10,15	— 9,82	— 9,73
O..	9,95	— 10,58	— 10,44	— 11,14

	Bl. u. *Sell*		*Liebig*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	10	— 79,28	— 20	— 79,79
H..	16	— 10,34	— 30	— 9,77
O..	1	— 10,37	— 2	— 10,44

Rose fand, dass auch dieses Harz unter denselben Umständen, wie das Copaivabalsamharz, Resinate bildet, worin der Sauerstoff des Harzes 4 Mal so gross ist, wie der in der Base, in welchem Falle das Atomgew. = 3831,68 wäre; im Fall die analysirten Resinate aber Biresinate sind, so ist das Atomgewicht nur = 1915,934 (*Berz.* Lehrb. VII. S. 33).

Pimarsäure[4]).

Krystallisirt aus kochendem Alkohol in mikroskopischen 4—6seitigen Prismen. Schmilzt b. 125°; wird aber bei 68° erst wieder fest.

		At.	*Ber.*
C...	79,7	— 20	— 79,65
H..	9,7	— 30	— 9,72
O...	10,6	— 2	— 10,63

1) *Blanchet* u. *Sell*; *Lieb.* VI. 259—313. 1833; *Pogg.* XXIX. 133—151.
2) *J. Liebig*; *Lieb.* XIII. 174. 1835.
3) *Laurent* a. a. O.
4) *A. Laurent*; Ann. de Ch. de Ph. LXXII. 383—415. 1839; *Lieb.* XXXIV. 272—287.

Atomgew. ber. = 1916,0; aus der Bleiverbindung gefunden $= \frac{3867}{2} = 1933$.

Pimarsäurehydrat.

Krystallisirt nicht aus der alkoholischen Lösung.

		At.	*Ber.*
C...	77,76	— 20	— 77,76
H..	9,68	— 31	— 9,74
O...	12,56	— $2^1/_2$	— 12,56

$= C^{40} H^{60} O^4 + H^2O$.

Pyromarsäure.

Schmilzt b. o. 125°; leicht löslich in Alkohol; krystallisirt in 3 seitigen Tafeln.

C...	79,7	— 20
H...	9,9	— 30
O...	10,4	— 2

Nach dem zweifach pyromarsauren Bleioxyd Atomgew. gef. = 1930.

Azomarsäure.

		At.	*Ber.*
C...	57,2	— 20	— 57,8
H..	5,4	— 22	— 5,2
O..	30,2	— 8	— 30,3
N...	7,2	— 2	— 6,7

Atomgew. ber. = 2642; nach der Bleiverbindung gefunden = 2660.

Formel $= C^{20} H^{18} O^6 N^2 + H^4 O^2$

oder $= C^{10} H^9 O^3N + H^2O$.

Pimaron.

		At.	*Ber.*
C...	85,3	— 20	— 84,7
H...	10,3	— 28	— 9,7
O...	4,4	— 1	— 5,6

Durch Destillation des Harzes erhielt *Fremy*[1]) das

1) *Edmd Frémy*; *Lieb.* XV. 277—288. 1835.

Reseneïn.

Siedet b. 250°.

		At.	Ber.
C...	84,6	20	84,4
H...	10,7	30	10,3
O...	4,7	1	5,3

Durch Destillation des Harzes mit Kalk das

Resinon.

Siedet b. 78°.

			At.	Ber.
C....	78,6	77,8	10	78,3
H...	11,6	11,7	18	11,5
O...	9,8	10,5	1	10,2

Resineon.

		At.	Ber.
C...	85,07	29	85,23
H...	11,20	46	11,05
O...	3,73	1	3,71

$C^{40}\ H^{64}\ O^4 = C^{10}\ H^{18}O + C^{29}\ H^{46}O + CO^2$,

Oxy-Sylvinsäure [1]).

		At.	Ber.
C...	72,14	40	72,24
H...	8,74	60	8,84
O...	19,12	8	19,92

Nicht krystallisirbares Harz aus der Sylvinsäure [2]).

(*Oxysylvinsäure? Hess.*)

(b. 100° getr.)			At.	Ber.
C...	74,80	74,41	40	74,22
H...	8,94	8,77	58	8,79
O...	16,26	16,82	7	16,99

Bei 100° verliert das lufttrockne Harz Wasser; rechnet man dem getrockneten Harze 1 At. Wasser zu, so stimmen

1) *H. Hess;* J. f. pr. Ch. XVI. 161—167; *Lieb.* XXIX. 135—141. 1839. *Pogg.* XLVI. 319—326.
2) *H. Rose;* a. a. O. (1841).

die Analysen mit der von *Hess* untersuchten Oxysylvinsäure überein.

Pastoharz [1]).

(*Vernis des Indiens de Pasto.*)

	(4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	71,5 —	71,9 —	5 —	71,4
H...	9,5 —	9,7 —	8 —	9,6
O..	18,7 —	18,4 —	2 —	19,0

Fichtenharz [2]),

Blassgelblich bis dunkelbraun; in der Kälte spröde schmilzt in der Wärme.

			At.	*Ber.*
C...	77,610 —	77,319 —	8 —	77,42
H..	9,705 —	9,671 —	12 —	9,67
O...	12,685 —	13,010 —	1 —	12,91

$8\ (C^2\ H^3) + 2\ O.$

Föhrenharz [3]).

C...	76,577 —	76,785
H...	9,498 —	9,333
O...	13,925 —	13,882

Copaivaharz.

Krystallisirt in prismatischen (*G. Rose*) durchsichtigen Krystallen, die an der Luft undurchsichtig werden.

	Rose [4]) (1835)	*Hess* [5])	*Rose* [6]) (1841)	
C...	79,26 —	79,12 —	80,34 —	80,44
H...	10,15 —	10,01 —	10,21 —	10,41
O...	10,59 —	10,87 —	9,45 —	9,17.

Ro

1) *Boussingault*; Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 216 — 221. 1834.
2) *A. Schrötter*; *Pogg.* LIX. 37 — 76. 1843.
3) *A. Schrötter*; a. a. O.
4) *H. Rose*; a. a. O. 1835.
5) *H. Hess*; a. a. O.
6) *H. Rose*; a. a. O. 1841.

	Rose (1835)		*Hess*			
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C....	40 —	79,27 —	40 —	79,53 —	45 —	80,20
H..	64 —	10,36 —	62 —	10,06 —	72 —	10,48
O..	4 —	10,37 —	4 —	10,41 —	4 —	9,32

Die Silberoxydverbindung enthielt nach *Rose* (1835) 28,25; 27,41 u. 27,40 p. C. AgO; die Bleiverbindung 27,62 u. 27,41 PbO, und die Kalkverbindung 8,32 p. C. CaO, alle übereinstimmend mit dem Sauerstoffverhältniss = 4:1. Später stellte *Rose* die Formel auf:

$$C^{45}\,H^{72}\,O^{4} + 9\,(C^{5}\,H^{8}) + O^{4}.$$

Fehling [1]) hat noch ein anderes krystallinisches Harz untersucht, welches sich aus dem Copaivabalsam abgesetzt hatte; er fand folgende Zusammensetzung:

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	76,274 —	76,193 —	40 —	76,30
H...	8,844 —	8,805 —	56 —	8,72
O...	14,921 —	14,963 —	6 —	14,98.

Atgw. ber. = 4006,8.

Formel des Harzes = $C^{40}\,H^{54}\,O^{5} + H^{2}O$

Bleisalz = $C^{40}\,H^{54}\,O^{5} + PbO$

Silbersalz = $C^{40}\,H^{54}\,O^{5} + AgO$.

In dem Bleisalze wurden 26,373 p. C. PbO (berechnet = 26,366), in dem Silbersalze 26,849 p. C. AgO (berechnet = 27,153 p. C.) gefunden.

Durch Auflösung dieses Harzes in Alkohol und Aether, und Verdunstung, erhält man ein unkrystallinisches Harz, das man als das Hydrat des erstern ansehen kann.

			At.	*Ber.*
C...	72,496 —	72,345 —	20 —	72,25
H...	9,103 —	9,022 —	30 —	8,85
O..	18,401 —	18,633 —	4 —	18,90.

Fehling leitet hieraus die Formel

$$C^{20}\,H^{28}\,O^{3} + H^{2}O$$

aber *Berzelius* (Jahresb. XXII. 348) stellt neben dieser Formel noch folgende auf:

$$C^{40}\,H^{54}\,O^{5} + 3\,H^{2}O.$$

1) *H. Fehling*; *Lieb.* XL. 110—115. 1841. Die Analysen wurden theils mit Anwendung von chromsaurem Bleioxyd, theils mit Kupferoxyd u. mit chlorsaurem Kali ausgeführt.

Die Richtigkeit der einen oder andern Formel lässt sich erst durch die Untersuchung des Verhaltens dieses Harzes zu Basen bestimmen. Die procentische Zusammensetzung stimmt genau überein mit derjenigen des Harzes, welches *Hess* unter dem Namen Oxysylvinsäure beschrieben und analysirt hat.

Durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure auf dieses Harz, wurde eine in Wasser lösliche stickstofffreie Säure und ein electronegatives Harz gebildet. Die Bleiverbindung der Säure wurde folgendermassen zusammengesetzt gefunden:

			At.	*Ber.*
C...	24,079 —	23,533 —	15 —	24,153
H..	2,615 —	2,450 —	18 —	2,366
O...	14,468 —	15,615 —	7 —	14,727
PbO..	58,938 —	58,402 —	2 —	58,754

$= C^{15} H^{18} O^{7} + 2\,PbO.$

Für die Bleiverbindung des so gebildeten Harzes hat *Fehling* die Formel

$$C^{30} H^{36} O^{13} + 3\,PbO$$

angegeben.

Elemiharz.

1. Krystallisirtes Harz aus Elemi.

Krystallisirt in mikroskopischen, durchscheinenden Krystallen oder Krystallbündeln.

	Rose [1]) (1835) (3 Anal.)		*Hess* [2])	
C...	83,25 —	82,29 —	85,36 —	85,06
H..	11,34 —	11,11 —	11,51 —	11,54
O..	5,41 —	6,60 —	3,13 —	3,40.
	Rose [3]) (1839) (8 Anal.)		*Marchand* [4]) (3 Anal.)	
C...	85,79 —	84,98 —	85,47 —	85,59
H..	11,47 —	11,98 —	11,61 —	11,59
O...	3,55 —	2,23 —	„ —	„

1) *H. Rose; Pogg.* XXXIII. 33—53; *Lieb.* XIII. 174—195. 1835.
2) *H. Hess; Pogg.* XLVI. 319—326; *Lieb.* XXIX. 135—141. 1839.
3) *H. Rose*; *Pogg.* XLVIII. 61—82; J. f. pr. Ch. XVIII. 321—339. Die Verbrennung geschah theils mit chromsaurem Bleioxyd, theils mit Kupferoxyd u. Sauerstoffgas.
4) *Marchand*; J. f. pr. Ch. XVIII. 322. (Anmerkg). Im *Hess*'schen App. u. im Sauerstoffgasstrome verbrannt.

	Rose (1835)		*Hess* (*Rose* 1839; *March.*)	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	20	— 83,61	— 40	— 85,66
H...	32	— 10,91	— 66	— 11,53
O..	1	— 5,47	— 1	— 2,81.

$= 2\,(C^{10}\,H^{16}) + O.$

Rose hat (1839) gezeigt, dass wenn man eine Lösung des krystallisirten Elemiharzes in Alkohol langsam verdunsten lässt, eine amorphe glasige Masse zurückbleibt (vermengt mit einer veränderlichen Menge von Krystallen) die, selbst bei + 100° getrocknet, noch Wasser zurückhält, welches sie aus dem Weingeiste aufgenommen hat; und er hat hierin den Grund der abweichenden Resultate der Analysen gefunden. — *Hess* gibt (*Pogg.* XLIX. 219) zu, dass diese Behauptung richtig sein könne, dass aber auch der grössere Sauerstoffgehalt der *Rose*'schen Analysen wohl von einem Verlust von unverbrannter Kohle herrühren möge. Bei der Wiederholung seiner Versuche hat *Rose* [1]) jedoch seine frühern Angaben hinsichtlich dieser Eigenschaft des Elemiharzes bestätigt gefunden (1841).

Nach *Berzelius* (Jahresb. XX. 395) geben *Rose's* Analysen ein wenig mehr Wasserstoff, wie *Hess's* Formel erfordert und stimmen besser überein mit der Formel

$C^{40}\,H^{68}O.$

2. Unkrystallinisches Harz aus Elemi.

Sp. Gw. b. 20° = 1,055; b. 80° weich, b. 100° dickflüssig u. b. 120° dünnflüssig (*Schrötter*).

	Rose (1841)	*Schrötter* [2])	*At.*
C...	76,80	— 78,717	— 10
H...	11,89	— 10,710	— 16
O...	11,31	— 10,573	— 1

Betulinharz [3]).

Schmilzt b. 200° C., u. lässt sich im Luftstrome sublimiren. Schiesst aus der alkoholischen Auflösung in warzigen Massen an.

---

1) *H. Rose*; *Pogg.* LIII. 365—384. 1841.
2) *Schrötter*; *Pogg.* LIX. 37—76. 1843.
3) *H. Hess*; a. a. O.

			At.	Ber.
C...	81,64	— 81,30	— 40	— 81,11
H...	10,97	— 10,99	— 66	— 10,92
O...	7,39	— 7,71	— 3	— 7,91

Atomgew. also = 3769,225.

Nach *Hess* haben wir für die von ihm untersuchten Harze folgende Formeln;

Elemi- und Animeharz	$C^{40} H^{66} O$
Betulinharz	$C^{40} H^{66} O^3$
Copaivaharz	$C^{40} H^{62} O^4$
Sylvinsäure	$C^{40} H^{60} O^4$
Oxysylvinsäure	$C^{40} H^{60} O^8$.

Animeharz [1]).

Krystallisirt.

		At.	Ber.
C...	84,6	— 40	— 85,5
H...	11,5	— 66	— 11,5
O...	3,9	— 1	— 3,0

Atomgew. ber. = 3568,60.

Formel = $C^{40} H^{64} + H^2O$.

Euphorbiumharz [2]).

Krystallisirt.

	Rose (1835)		*Rose* (1841)		*Berzelius* (Jahrsb.) At.	Ber.
C...	81,47	— 81,70	— 81,32	— 81,33	— 14.56	— 81,08
H..	11,33	— 11,36	— 11,06	— 11,19	— 24.72	— 11,34
O..	7,20	— 6,94	— 7,62	— 7,48	— 1. 4	— 7,58

Das in Alkohol schwerlösliche Harz fand *Rose* nach ungleicher Behandlung ungleich zusammengesetzt:

C...	79,67	— 79,11	— 78,40
H..	10,96	— 10,54	— 10,63
O...	9,37	— 10,35	— 10,97

„was wohl entweder die Einmengung von kleinen, aber ungle-

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 314—319. 1837.
2) *H. Rose*; a. a. O. (1835. u. 1841.) Mit chromsaurem Bleioxyd verkraunt (1841.).

chen Quantitäten fremder Stoffe, oder eine während der Behandlung fortschreitende Verwandlung ausweist." (*Berzelius* Jahresb. XXII. 345).

Benzoeharz.

Bei + 17° C. Sp. Gw. = 1,230; wird b. 60° weich, schmilzt b. 95° (*Schrötter*).

	Frémy [1])	*Schrötter* [2])	
C...	71,2 —	72,276 —	72,208
H...	6,5 —	6,884 —	6,723
O...	22,5 —	20,840 —	21,069

	Frémy		*Schrötter*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	54 —	72,4 —	19 —	72,617
H...	60 —	6,5 —	22 —	6,996
O..	12 —	21,1 —	4 —	20,385

Van der Vliet [3]) hat in *Mulder's* Laboratorium die drei in der Benzoe enthaltenen Harze einer genaueren Untersuchung unterworfen; seine analytischen Resultate wurden durch die Analysen von *Mulder* bestätigt gefunden:

a) Alphaharz.

	v. d. Vliet (8 Anal.)		*Mulder*		*At.*	*Ber.*
C...	72,78 —	73,90 —	72,77 —		70 —	73,56
H..	7,08 —	7,37 —	6,88 —		84 —	7,20
O...	20,10 —	18,73 —	20,35 —		14 —	19,24

Atomgew. ber. = 7274,58.

Die Bleiverbindung enthielt 16,55 p. C. PbO; hierin Sauerstoff = 1,386 = $^1/_{14}$ vom Sauerstoff des Harzes. Atomgew. hieraus gefunden = 7214,20.

= $C^{70} H^{84} O^{14}$ = 14 ($C^5 H^5$) + O^{14}.

---

1) *Edmd. Frémy*; Ann. de Ch. et de Ph. LXX. 180—205; *Lieb.* XXX. 324—340. 1839; J. f. pr. Ch. XVIII. 230—247.

2) *A. Schrötter*; a. a. O.

3) *A. F. van der Vliet*; (Bullet. de Néerl. 1839.) J. f. pr. Ch. XVIII. 411—419. *Lieb.* XXXIV. 177—186, Nebst einigen Analysen v. *Mulder*.

b) Betaharz.

	v. d. Vliet (6 Anal.)		*Mulder*		*At.*	*Ber.*
C...	72,22	— 71,39	— 72,77	—	40	— 72,24
H..	6,24	— 6,75	— 6,88	—	44	— 6,48
O..	21,61	— 22,15	— 20,35	—	9	— 21,28.

Atomgew. ber. = 4231,94.

Bleiverbindung = 25,78 p. C. PbO; hierin Sauerstoff = 2,439 = $^1/_9$ von dem des Harzes; Atomgew. gef. = 4099,0. Nach der Zusammensetzung der Bleiverbindung variirte jedoch das Atomgewicht zwischen 3877,7 u. 4379,8, was also von der Schwierigkeit herzurühren scheint, sie rein darzustellen (*Berzelius* Jahresb. XX. 392).

c) Gammaharz.

	v. d. Vliet (4 Anal.)		*Mulder*		*At.*	*Ber.*
C...	74,23	— 75,16	— 75,17	—	30	— 75,36
H..	8,60	— 8,35	— 8,57	—	40	— 8,20
O...	17,17	— 16,45	— 16,26	—	5	— 16,44.

Atomgew. ber. = 3042,64.

In der Bleiverbindung wurden 31,35 p. C. PbO gefunden; diese enthalten 3,265 Sauerstoff = $^1/_5$ von dem des Harzes, Atomgewicht hiernach gef. = 3067,81. Formel = $C^{30}\ H^{40}\ O^5 = 5\ (C^6\ H^8) + O^5$.

Das Alphaharz ist nach *V. d. Vliet's* Versuchen nicht ein einzelnes organisches Oxyd, sondern es ist eine chemische Verbindung von 1 At. Betaharz mit 1 At. Gammaharz, und diese chemische Verbindung ist das Benzoeharz.

Berzelius (Jahresb. XX. 391 u. 393) macht bei Gelegenheit der Mittheilung der angeführten Analysen folgende Bemerkung: „Da in der Analyse des Gammaharzes der Wasserstoffgehalt grösser ist, als die Berechnung voraussetzt, ohne dass sich auch ein Ueberschuss in dem Sauerstoffgehalt zeigt, so kann die Berechnung schwerlich richtig sein. Da aber dieses Harz am wahrscheinlichsten einigermassen rein erhalten wird, so liegt einiger Werth darin, die berechnete Zusammensetzung desselben mit der Analyse in Harmonie zu bringen. Folgende Darstellung zeigt eine bessere Uebereinstimmung:

	Gef.	At.	Ber.
C....	75,01	— 30 —	75,057
H...	8,54	— 42 —	8,577
O...	16,45	— 5 —	16,366

$= C^{30} H^{42} O^5$; Atomgew. = 3055,206.

„Diese Veränderung verhindert das beobachtete Verhältniss nicht, dass das Alphaharz aus 1 At. von jedem der beiden andern Harze bestehen kann, denn das Betaharz enthält aller Wahrscheinlichkeit noch 2 At. Wasserstoff weniger, als *V. d. Vliet*'s Formel angenommen hat, wie folgende Berechnung ausweisst:

	gef.	At.	Ber
C....	72,15	— 40 —	72,46
H...	6,24	— 42 —	6,21
O...	21,61	— 9 —	21,33.

Die 9 At. Sauerstoff in dem Betaharze scheinen dafür zu sprechen, dass vielleicht auch dieses Harz aus zwei organischen Oxyden bestehe.“

Van der Vliet stellt für diese Harze folgende Formeln auf:

Alphaharz $= 14 (C^4 H^4) O^{14} + 14 CH^2$
Betaharz $= 9 (C^4 H^4) O^9 + 4 CH^2$
Gammaharz $= 5 (C^4 H^4) O^5 + 10 CH^2$.

Harze im Peru- und Tolubalsam [1]).

a) Harz aus dem Perubalsam.

	At.	Ber.
C... 71,82	— 54 —	72,4
H... 6,78	— 60 —	6,5
O... 21,40	— 12 —	21,1

Hat also dieselbe Zusammensetzung wie das aus dem Cinnamein durch Behandlung mit Schwefelsäure, unter Aufnahme von Wasser, gebildete Harz.

b. Harz aus dem Tolubalsam.

Rosenrothes Pulver, von einem schwachen Vanillengeruche; in Alkohol und Kali leicht löslich.

---

1) *Edmd. Frémy*; a. a. O.

C... 70,8
H.. 6,1
O... 23,1

Ist noch nicht so vollkommen ausgebildet, wie das aus dem Perubalsam; es enthält etwas mehr Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältniss, wie sie Wasser bilden.

Deville [1]) fand das Harz aus dem Tolubalsam folgendermaassen zusammengesetzt:

(5 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	68,6 —	67,9 —	18 —	68,4
H...	6,7 —	6,4 —	20 —	6,3
O...	25,0 —	25,5 —	5 —	25,3.

Zur Bestimmung, ob es nur ein Harz oder ein Gemisch von mehreren ist, wurden keine Versuche angestellt. Vergl. a. Zimmtsäure.

c) Styracin [2]).

Schmilzt b. + 50°.

		At.
C...	84,47 —	24
H...	6,32 —	22
O...	9,21 —	2.

Guajakharz [3]).

Guajacsäure.

Sp. Gw. b. + 22° = 1,119; Siedepunkt b. 210°.

Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 4,900; ber. = $\frac{18,2906}{4}$ = 4,5726.

(4 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	68,35 —	68,92 —	15 —	68,70
H...	6,72 —	6,89 —	18 —	6,87
O...	24,93 —	24,29 —	4 —	24,43.

Atomgew. der Säure ber. = 1637,5.

---

1) *H Deville*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. III. 151—195. J. f. pr. Ch. XXV. 321—358. 1842.
2) *Ed. Simon*; *Lieb.* XXXI. 265. Anal. v. *Marchand.*
3) *Ascanio Sobrero*; *Lieb.* XLVIII. 19—28. 1843.

Bleisalz

		At.	Ber.
C...	25,55	— 15	— 25,41
H...	2,30	— 18	— 2,54
O...	9,45	— 4	— 9,05
PbO...	62,70	— 2	— 63,00

Formel der Säure = $C^{15} H^{16} O^3 + H^2O$; des Bleisalzes $C^{15} H^{16} O^3, H^2O + 2 PbO$ oder = $C^{15} H^{16} O^3, PbO + PbO, H^2O$.

Dammaraharz [1]).

		At.	Ber.
C...	75,46 — „	— 40	— 75,23
H...	9,85 — 9,67	— 62	— 9,73
O...	14,69 — „	— 2	— 15,04.

Damarasäure.

		At.	Ber.
C...	72,69	— 40	— 73,39
H...	9,31	— 62	— 9,47
O...	18,00	— 7	— 17,14

Formel der Säure = $C^{40} H^{60} O^6 + H^2O$
Silbersalz = $C^{40} H^{66} O^6 + AgO$.

Dammaran.

		At.
C...	75,02	— 40
H...	9,60	— 62
O...	15,38	— 6

Dammarol.

		At.
C...	82,22	— 40
H...	11,14	— 58
O..	6,64	— 3

$C^{40} H^{58} O^3 = C^{40} H^{62} O^6 + 3 H^2O$.

---

1) *Rob. D. Thomson* (Geles. vor d. Philos. Soc. in Glasgow; März 18½3.) *Lieb.* XLVII. 351—358.

Dammaron.

		At.	Ber.
C...	86,22	— 38	— 85,64
H...	11,53	— 60	— 11,27
O...	2,25	— 1	— 3,09

$C^{38} H^{60} O + 2 CO^2 + H^2O = C^{40} H^{62} O^6$.

Schrötter [1]) fand das Dammaraharz folgendermassen zusammengesetzt:

Sp. Gw. b. 20° C. = 1,056; wird b. 75° weich, b. 100° dick- u. b. 150° dünnflüssig.

			At.	Ber.
C...	81,948	— 81,970	— 16	— 82,06
H...	11,053	— 11,304	— 26	— 11,09
O...	6,999	— 6,726	— 1	— 6,84.

$= 8 (C^2 H^2) + H^2O$.

Mastix [2]).

Sp. Gw. b. 18° C. = 1,070. Wird b. 80° weich; b. 105—120° fängt die Flüssigkeit an zu schäumen u. sich zu zersetzen.

		At.	Ber.
C....	78,915	— 10	— 78,953
H...	10,418	— 16	— 10,511
O...	10,667	— 1	— 10,528.

Jalappenharz [3]).

(*Rhodeoretin.*)

Schmilzt b. 150° (*Kayser*).

			At.	Ber. (C = 75,85)
C..	56,49	— 56,35	— 42	— 56,66
H..	7,94	— 7,89	— 70	— 7,78
O...	35,57	— 35,76	— 20	— 35,56.

Atomgew. ber. = 5622,7.

---

1) *A. Schrötter*; *Pogg.* LIX. 37—76. 1843.
2) *A. Schrötter*, a. a. O.
3) *G. A. Kayser*; *Lieb.* LI. 81—105. 1844. Die Verbrennung geschah mit chromsaurem Bleioxyd.

Hydrorhodeoretin.

Schmilzt einige Grade über 100°.

			At.
C...	55,10	— 55,16	— 42
H..	8,28	— 8,39	— 72
O..	36,62	— 36,45	— 21.

Bleisalz = $C^{42} H^{72} O^{21} + 2 PbO$
Barytsalz = $2 C^{42} H^{72} O^{21} + BaO$
Kalisalz = $3 C^{42} H^{72} O^{21} + KO$.

Rhodeoretinol.

			At.	Ber.
C...	66,95	— 66,65	— 30	— 67,51
H..	10,67	— „	— 46	— 8,53
O..	22,38	— „	— 8	— 23,96.

Atomgew. ber. = 3362,5.

Pararhodeoretin.

			At.	Ber.
C...	58,58	— 58,64	— 42	— 58,88
H..	8,01	— 8,13	— 68	— 7,84
O..	33,41	— 33,23	— 18	— 33,28.

Atomgew. ber. = 5410,2.

Anthiarharz, Opiumharz u. s. w. s. Bitterstoffe.

Maynasharz [1]).

(*Harz von d. Calophyllum caloba.*)

Sp. Gw. = 1,12; schmilzt b. c. 105° C., u. wird erst b. c. 90° C. wieder fest.

	(4 Anal.)		At.	Ber. (C = 75,0)
C...	67,22	— 67,63	— 14	— 67,20
H...	7,34	— 7,25	— 18	— 7,20
O...	25,47	— 25,08	— 4	— 25,60.

Atomgew. ber. = 1562,5.

Masopin [2]).

Ein neuer harzartiger Körper von einem mexikanischen Baume.

1) *B. Lewy* (Compt. rend. t. XVIII. No. 7.) J. f. pr. Ch. XXXII. 94—97. 1844; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. X. 380—383.
2) *Fr. Aug. Genth*; *Lieb.* XLVI. 124—128. 1843.

Schmilzt b. 155° C. (im krystallinisch. Zustande); der geschmolzene amorphe Körper b. 69—70° C.

			At.	*Ber.*
C...	83,53	— 83,39	— 22	— 83,69
H...	11,45	— 11,52	— 36	— 11,45
O...	5,02	— 5,09	— 1	— 5,02

Silbersalz = 45,49 p. c. AgO; hiernach das Atomgew. des Harzes = 1743.

Oel, durch Destillation des Masopin erhalten.

C... 88,02
H.. 11,49.

Product der Einwirkung der Salpetersäure auf Masopin.

(Silbersalz.)

C...	30,35	—	„
H...	3,37	—	„
AgO..	45,46	—	45,57
N, O..	„	—	„

Aus dem gefundenen Silberoxyd ergibt sich das Atomgewicht der organischen Substanz = 1742 u. 1734,5.

Formel = $C^{13} H^{16} (N + O)^x + AgO$.

Erdharze oder harzähnliche Fossilien.

Torfharze.

Mulder [1]) hat in dem friesländischen Torf tiefliegender Gegenden folgende Harze gefunden und untersucht:

a. Alphaharz.

Schmilzt b. 155°.

Bleiverbindung	*At.*	*Ber.*
C... 57,33	— 50	— 57,77
H... 7,81	— 80	— 7,55
O... 13,44	— 9	— 13,61
PbO... 21,42	— 1	— 21,07.

1) *J. G. Mulder*; J. f. pr. Ch. XVII. 444—453. 1839. (Bullet. de Néerl.)

Atomgewicht des Harzes berechnet = 4320,93; Sättigungscapacität = 1,5111 = $^1/_9$ × 13,61.

b. Betaharz.

Schmilzt b. 52°; zersetzt sich b. 250°.

		At.	*Ber.*
C...	77,37 —	77 —	77,21
H..	10,98 —	134 —	10,97
O..	11,65 —	9 —	11,82.

c. Gammaharz.

Schmilzt b. + 74°.

		At.	*Ber.*
C...	79,12 —	104 —	79,32
H...	11,94 —	188 —	11,70
O...	8,94 —	9 —	8,98.

d. Deltaharz.

Schmilzt b. + 68°.

		At.	*Ber.*
C...	80,77 —	131 —	80,60
H...	12,15 —	242 —	12,15
O...	7,08 —	9 —	7,25.

Die Harze des leichten Torfes aus hochliegenden Gegenden fand *Mulder* zusammengesetzt:

a. Aphlaharz.

Schmilzt b. 55°.

		At.	*Ber.*
C...	76,20 —	35 —	75,89
H...	10,21 —	56 —	9,92
O...	13,59 —	5 —	14,19

Atgw. ber. = 3504,66.

= 7 (C^5 H^8) + O^5.

b. Ammagharz.

Schmilzt b. + 74°.

			At.	*Ber.*
C...	80,36 —	80,76 —	90 —	80,68
H...	12,62 —	12,48 —	168 —	12,29
O...	7,10 —	6,62 —	6 —	7,03.

= 6 (C^5 H^8 + O) + C^{60} H^{120}.

Atomgew. ber. = 8527,44.

Verbindung mit Schwefelsäure = C^{90} H^{168} O^6 + SO^3.

Forchammer [1]) hat eine Art von krystallisirtem fossilem Harz untersucht, welches aus den in den Torfmooren bei Holtegaard in Dänemark befindlichen Fichtenstämmen herausgenommen worden war. Er fand es aus folgenden Substanzen zusammengesetzt:

a. Tekoretin.

Schmilzt b. 45° C.; kocht b. d. Siedepunkt d. Quecksilbers u. destillirt unverändert über. Sp. Gw. b. 11°,25 C. = 1,008.

			Ber.
C....	87,17	— 20 —	87,19
H...	12,84	— 36 —	12,81

Wenn das Terpentinöl = C^{20} H^{32} ist, so kann es aus diesem durch Aufnahme von 4 At. Wasserstoff entstanden sein.

b. Phylloretin.

Schmilzt b. + 87°,5 C. Kocht b. 365°.

			Ber.
C...	90,18	— 40 —	90,74
H..	9,24	— 50 —	9,26.

Kann dadurch entstanden sein, dass 2 At. Terpentinöl 14 At. Wasserstoff verloren haben.

c. Xyloretin.

Schmilzt b. + 165°, u. wird beim Sieden zersetzt.

			At.	*Ber.*
C...	79,09	— 78,57 —	40 —	78,76
H...	10,93	— 10,81 —	68 —	10,92
O ..	9,98	— 10,62 —	4 —	10,32.

Dieses krystallisirte Harz verbindet sich mit Salzbasen; das geschmolzene Harz entwickelt mit Kalium Wasserstoff und bildet Xyloretin-Kali; die bei + 100° getrocknete Silberoxyd-Verbindung giebt in höherer Temperatur noch Wasser ab, ehe sie zersetzt wird; hieraus scheint hervorzugehen, dass das Harz Wasser enthält und dass seine wahre Zusammensetzung folgende ist:

$$C^{40}\ H^{66}\ O^{3} + H^{2}O,$$

---

1) *Forchhammer*; (Vrhdl. d. skand. Naturf. 1840.) J. f. pr. Ch. XX. 459—464; *Lieb.* XLI. 39—48.

d. Boloretin.

Schmilzt b. 76°.

(Aus frischen Fichtennadeln)		*At.*	*Ber.*
C...	81,59	40	81,12
H..	11,01	66	10,92
O..	7,40	3	7,96.

Forchhammer hält es für wahrscheinlich, dass das Boloretin 1 At. Wasser enthält und aus

$$C^{40}\ H^{64}\ O^2 + H^2O$$

bestehe, in welchem Falle es jedoch sich nicht indifferent verhalten dürfte, sondern Neigung haben müsste, das Wasser gegen Basen zu vertauschen. Im andern Falle würde es isomerisch sein mit Betulin (*Berz.* Jahresber. XXI. S. 227).

Retinit[1]).

(*Retinasphalt.*)

Bei 140—180° wird er durchscheinend und elastisch wie Kautschuk.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	80,189	80,700	12	80,41
H..	10,735	10,623	18	10,66
O...	9,077	8,677	1	8,93.

$$C^{12}\ H^{18}O = 3\ C^4\ H^6 + O.$$

Johnston[2]) hat einen andern Retinit untersucht, dessen in Alkohol löslichen Theil er

Retinsäure

nennt und folgendermassen zusammengesetzt fand:

Hellbraune harzige Masse; b. 250° F. beginnt sie z. schmelzen; b. 320° F. ist sie vollkommen flüssig.

		At.	*Ber.*
C...	76,860	21	77,171
H...	8,749	14	8,400
O...	14,395	3	14,429

Atgw. ber. = 20,79,891.

Silbersalz = $C^{21}\ H^{14}\ O^3 + AgO$; gef. = 41,78; 42,822 und 43,585 p. C. AgO (ber. = 41,105)

Kalksalz = $1^1/_2\ (C^{21}\ H^{14}\ O^3) + CaO$.

---

1) *A. Schrötter*; a. a. O.

2) *J. Johnston* (Phil. Mag. Juli 1838.) J. f. pr. Ch. XIV. 437—444.

Highgateharz [1]).

(*Fossiler Copal.*)

Graugelb, u. halbdurchsichtig; verflüchtigt sich an der Luft bei gelinder Hitze u. hinterlässt etwas Kohle.

			At.	Ber.
C...	85,677	—	40	— 85,968
H...	11,476	—	64	— 11,228
O...	2,847	—	1	— 2,804

Atgw. ber. = 3556,827.

Berengelit [2]).

Schmilzt im Wasserbade, u. bleibt dann b. gewöhnl. Temperatur weich u. schmierig u. erhält erst nach mehreren Monaten seine brüchiche Beschaffenheit wieder.

				At.	Ber.
C...	72,472	— 72,338	—	40	— 72,036
H...	9,198	— 9,359	—	62	— 9,115
O...	18,330	— 18,303	—	8	— 18,849

Atgw. ber. = 4244,347.

Oder vielleicht = $C^{41} H^{62} O^{8}$.

Middletonit [3]).

Bräunlichroth; durchscheinend; Sp. Gw. = 1,6. Bei + 400° F. verändert es sich noch nicht.

			At.	Ber.
C...	86,437	— 85,440	— 20	— 86,506
H...	8,007	— 8,029	— 22	— 7,780
O...	5,562	— 6,531	— 1	— 5,714

= $C^{20} H^{20} + H^{2}O$.

Guyaquillit [4]).

B. 100° dünnflüssig.

			At.	Ber.
C...	76,665	— 77,350	— 20	— 75,783
H..	8,174	— 8,197	— 52	— 8,148
O..	15,161	— 14,453	— 5	— 15,069

= $C^{20} H^{52} + O^{3}$.

Atgw. ber. = 1990,985.

Schee-

1) *J. F. W. Johnston* (Lond. and Ed. ph. Mag. Febr. 1839. p. 87.) J. f. pr. Ch. XVII. 107—117. 1839.

2) *J. Johnston* a. a. O.

3) *J. Johnston* (Phil. Mag. März 1838.) J. f. pr. Ch. XIII. 436—438.

4) *J. Johnston* (Ann. of. Phil. Nov. 1838.) J. f. pr. Ch. XVI. 102—104.

Scheererit [1]).

(*Hatchetin.*)

Sp. Gw. b. 60° F. = 0,916; schmilzt b. 115° F.

	At.	*Ber.*
C...	85,910 — 1 —	85,965
H..	14,624 — 2 —	14,035
Atgw. ber. =		88,916.

Scheererit von Utznach [2]).

(Canton St. Gallen.)

Die krystallinische Masse schmilzt b. 114° C.; kommt b. c 200° C. ins Sieden u. zersetzt sich dabei.

(Geschmolzen)	*At.*	*Ber.*
C...	92,490 — 1 —	92,45
H..	7,420 — 1 —	7,55

Krystallisirendes und flüssig bleibendes Destillat des Scheererit.

(Mittel a. 3 Anal.)	*Ber.*
C...	87,446 — 2 — 89,09
H...	11,160 — 3 — 10,90

Ozokerit [3]).

(Von Zitrisika.)

Schmilzt b. 90°; Sp. Gw. b. 17°,5 = 0,957; Siedepunkt gegen 300°.

(Gereinigt)		*At.*	*Ber.*
C...	85,98 — 85,76 —	1 —	85,96
H..	14,12 — 14,13 —	2 —	14,04

Destillationsproduct.

(*Wachs des Ozokerit.*)

Schmilzt b. 56 od. 57°; Sp. Gw. b. 17° = 0,904; destillirt b. 300° unter theilweiser Zersetzung.

		At.
C...	85,70 — 85,96 —	1
H..	14,20 — 14,30 —	2

1) *J. Johnston* (Phil. Mag.) J. f. pr. Ch. XIII. 438—439.
2) *Ed. Kraus*; *Pogg.* XLIII. 141—146. 1838.
3) *Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. 390—404; *Lieb.* XXIII. 286—298. 1837. Mit Kupferoxyd analysirt; die Verbrennungsröhre 20 Z. lang; d. Kupferox. mit Kupferspänen vermischt.

Ozokerit [1]).

(*Aus der Kohlengrube Urpeth bei Newcastle.*)

Schmilzt b. 140° F. u. kocht b. 250° F.

	(3 Anal.)				Ber.
C...	85,81	— 86,80	— 1	—	85,965
H..	14,09	— 14,06	— 2	—	14,035

Idryl.

(*Idrialin Dumas.*)

Schmilzt b. + 86° C. u. erstarrt b. + 79° zu einer concentrisch strahligen undurchsichtigen Masse (*Boed.*).

	Dumas [2])	*Bödeker* [3])			
	(4 Anal.)		*At.*		*Ber.*
C...	94,9	— 94,562 — 93,616	— 3	—	94,75
H..	5,1	— 5,353 — 5,727	— 2	—	5,25

Idrialin (*Bödeker*).

	(4 Anal.)			*At.*		*Ber.*
C...	91,640	— 92,111	—	42	—	91,990
H..	5,270	— 5,293	—	14	—	5,094
O..	3,096	— 2,596	—	1	—	2,916

Atgw. ber. = 3429,753.

Hartit [4]).

Sp. Gw. = 1,046; schmilzt b. 74° C.

				Ber.
C...	87,473	— 87,503	— 3	— 87,82
H..	12,048	— 12,105	— 5	— 12,18

$= C^6 H^{10} = C^4 H^6 + 2\,CH^2$ oder

$= C^5 H^8 + CH^2$.

Hartin [5]).

Sp. Gw. = 1,115 b. 15° C.; b. 200° C. wird es weich und schmilzt b. 210°.

---

1) *J. F. W. Johnston*; (Lond. and Ed. ph. Mag. Mai 1838. p. 389.) J. f. pr. Ch. XIV. 226—235.

2) *Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 182—197; *Lieb.* V. 5—20. 1833. *Pogg.* XXVI. 517—530.

3) *C. Boedeker*; *Lieb.* LII. 100—106. 1844. Mit Kupferoxyd im Sauerstoffstoffstrome verbrannt.

4) *A. Schrötter*; *Pogg.* LIX. 37—76. 1843.

5) *A. Schrötter*; a. a. O.

		At.	Ber.
C...	78,26	— 10	— 78,44
H..	10,92	— 17	— 11,08
O..	10,82	— 1	— 10,45

$C^{20} H^{34} O^2 = 10\ C^2 H^3 + 2\ H^2O.$

Amorphe Harze der Harter Kohle [1]).

Alphaharz.

Wird bei 100° weich, schmilzt b. 120°.

			At.	Ber.
C...	78,477	— 78,492	— 42	— 78,513
H..	9,206	— 9,133	— 58	— 9,050
O...	12,317	— 12,375	— 1	— 12,437

Bleiverbindung $= 4\ C^{42} H^{58} O^5 + 3\ PbO$

Harz $= 14\ C^3 H^{12} + H^2O + O^4.$

Betaharz [2]).

Erweicht b. 205° und bläht sich b. 210 — 215° auf.

		At.	Ber.
C...	75,743 — 75,570	— 32	— 75,9
H...	8,478 — 8,643	— 42	— 8,3
O...	15,779 — 15,786	— 5	— 15,8

$= 10\ C^3 H^4 + H^2O + 2\ CO^2.$

Fichtelit [3]).

(Eine neue Art von Bergtalg.)

Schmilzt schon bei 46° C.

C...	89,30	— 4	— 89,1
H...	10,70	— 6	— 10,9

Atgw. ber. = 343,18.

Harzige Substanzen [4])

in dem Torflager zu Radwitz und aus den Braunkohlenlagern zu Utznach.

a. Flüssiger Theil (Oel).

		At.	Ber.
C...	88,582	— 2	— 88,904
H..	11,344	— 3	— 11,096

1) *A. Schrötter*; a. a. O.

2) Die erste Anal. in Sauerstoffgas, d. 2te mit chromsaurem Bleioxyd angestellt.

3) *C. Bromeis*; *Lieb.* XXXXII. 304—306. 1841.

4) *A. Schrötter*, a. a. O.

also isomer mit dem in demselben Torflager vorkommende Fichtelit.

b. Fester krystallinischer Theil.

Schmilzt b. 145—160°.

		At.	*Ber.*
C...	79,754	— 23	— 79,78
H...	11,035	— 38	— 10,97
O...	9,211	— 2	— 9,25

Nach *Schrötter* ist diese Substanz identisch mit de von *Forchhammer* beschriebenen Xyloretin.

Bernstein s. Bernsteinsäure.

Destillationsproducte des Harzes.

Destillationsproducte des Fichtenharzes [1]).

Retisterin.

(*Metanaphthalin.*)

Schmilzt b 67° C., kocht b. 325° C.

	Pell. u. *Walter* (3 Anal.)		*Dumas* (4 Anal.)		*At.*	*Be*
C...	93,88 —	93,58 —	93,1 —	93,7 —	32 —	93,1
H..	6,75 —	6,99 —	7,1 —	6,9 —	28 —	6,9

Atgw. ber. = 2623,64.

Paranaphthalin.

	Dumas
C...	93,80
H...	6,06

In der Zusammensetzung vollkommen mit dem Naphthalin übereinstimmend.

Retinaphin.

Dampfdichte gef. = 3,23; ber. ($C^7 H^8$) = 3,226.

	Pell. u. *Walt.* (3 Anal.)		*Dumas*		*At.*	*Ber.* (C=7
C...	91,62 —	91,86 —	91,5 —		14 —	91,4
H...	9,05 —	8,57 —	8,8 —		16 —	8,6

Atgw. ber. = 1164.

1) *J. Pelletier* u. *Ph. Walter*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVII. 269. (Geles. in d. Par. Ak. d. 12. Juni 1837.); *Pogg.* XLIV. 81—110.

Retinylin.

Kocht b. 150°; Dampfdichte gef. = 4,242; ber. ($C^9 H^{12}$) = 4,247.

	Pell. u. *Walt.* (4 Anal.)		*Dum.*		*At.*	*Ber.*
C...	90,25	— 90,55	— 90,6	—	18	— 90,11
H..	10,05	— 10,11	— 9,8	—	24	— 9,89

Atgw. ber. = 1518.

Retinolin.

Kocht b. 238° C. Sp. Gw. d. Dampfes = 7,11; ber. ($C^6 H^5$) = 7,29.

	Pell. u. *Walt.*		*Dum.*		*At.*	*Ber.*
C...	92,49	— 92,42	— 92,0	—	32	— 92,4
H..	7,76	— 8,11	— 8,2	—	32	— 7,6

Atgw. ber. = 2632.

Oder besser:

	At.	*Ber.*
C....	32	— 91,96
H..	34	— 8,04

Atgw. ber. = 2644,5.

Farbstoffe.

A. Gelbe Farbstoffe.

Curcumagelb [1]).

(*Curcumin.*)

Schmilzt b. 40°; bräunlich gelb, gepulvert hochgelb.

(Mittel aus 4 Anal.)

C...	69,501
H..	7,460
O...	23,039

Bericht über diese Abhandlung nebst Wiederholung der Analysen, von *Dumas* (Compt. rend. t. VI. p. 460.) J. f. pr. Ch. XIV. 214—223. 1838; *Pogg.* XLIV. 110—119.

1) *Vogel* d. j.; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VIII. 377—380. 1843.

Gummigutt [1]).

Fast geruch- und geschmacklos.

			At.	*Ber.* (C = 75,85)
C...	71,87	— 72,22 —	60 —	73,5
H...	7,06	— 7,41 —	70 —	7,0
O...	21,07	— 20,37 —	12 —	20,5

Atgw. ber. = 6187,92.

Silberverbindung = 18,73 und 18,72 AgO; hiernach Atgw. des Farbstoffs = 6297 und 6300; Bleiverbindung = 34,53 — 34,43 p. c. PbO; Atgw. = 2643 und 2654; Barytverbindung = 10,30 und 10,31 p. c. BaO; Atgw. = 8331 und 8320.

Silbersalz = $C^{60}\ H^{70}\ O^{12} + AgO$

Bleisalz = $2\ (C^{60}\ H^{70}\ O^{12}) + 5\ PbO$

Barytsalz = $4\ (C^{60}\ H^{70}\ O^{12}) + 3\ BaO$.

Gummi des Gummigutti.

C...	44,00	— 44,94
H...	6,23	— 6,11
O...	49,78	— 48,95

Also gleiche procentische Zusammensetzung mit der Stärke oder dem wasserfreien Rohrzucker.

Farbige Harze aus der Rhabarberwurzel [2]).

Aporetin.

C...	58,89
H...	4,35
O...	36,76

Phaeoretin.

			At.	*Ber.*
C...	59,86	— 59,73 —	16 —	60,27
H...	3,15	— 5,15 —	16 —	4,97
O...	34,99	— 35,12 —	7 —	34,46

Atgew. aus der Bleiverbindung (64,53 p. c. PbO) gefunden = 766,68; berechnet nach der Formel $C^{16}\ H^{16}\ O^{7}$ = 2013,42.

1) *Ph. Büchner*; *Lieb.* XLV. 71—94. 1843.

2) *J. Schlossberger* u. *O. Doepping*; *Lieb.* L. 196—223. 1844. Mit chromsaurem Bleiox. verbrannt.

Erythroretin.

			At.	Ber.
C...	63,08	— 62,94 —	19 —	63,96
H..	5,46	— 5,72 —	18 —	4,98
O...	31,46	— 31,34 —	7 —	31,06

Die Bleiverbindung enthielt 69,27 p. c. Pb.

Quercitrongelb.

(*Quercitrin*; *Quercitrinsäure.*)

Farblos; d. Auflösung in Wasser, Alkohol oder Aether färbt sich langsam lichtgelb und setzt nach und nach gelblich weisse Flocken v. krystallinischen Ansehen ab.

Bolley [1]) (5 Anal. b. 100° getr.)			At.	Ber.
C...	53,67	— 52,89 —	16 —	52,370
H...	4,81	— 5,19 —	18 —	4,809
O...	41,34	— 42,30 —	10 —	42,821

Atgw. ber. = 2335,308.

In dem Bleisalze gefunden 37,00 p. c. PbO (ber. = 38,55 p. c.).

Formel der Säure = $C^{16} H^{16} O^9 + H^2O$

Bleisalz = $C^{16} H^{16} O^9 + PbO$.

Preisser [2]) hat noch zwei andre Bleisalze der Quercitronsäure dargestellt und untersucht; in dem einen fand er 23,94, und in dem andern 15,06 p. c. PbO; es folgt daraus für das Atomgewicht der Säure 4792,34 u. 9432,38 × $^1/_2$ = 4716,19. Er stellt für diese Bleisalze folgende Formeln auf:

$C^{32} H^{30} O^{18} + PbO$

$2 (C^{32} H^{30} O^{18}) + PbO$.

Farbstoffe der persischen Beeren (Gelbbeeren) [3]).

Chrysorhamnin.

Goldgelb; kann in glänzenden, sternförmigen Büscheln von kurzen seidenglänzenden Nadeln erhalten werden.

---

1) *P. A. Bolley*; *Lieb.* XXXVII. 101—111. 1841.

2) *F. Preisser* (J. de Pharm. III. Sér. Mars et Avr. 1844.) J. f. pr. Ch. XXXII. 129—164.

3) *Rob. Kane* (The Lond. and Edinb. ph. Mag. Juli 1843. p. 3.) J. f. pr. Ch. XXIX. 481—485.

(b. 100° C. getr.)			*At.*	*Ber.* (C = 75,
C...	58,23	— 57,81	— 23	— 58,23
H..	4,77	— 4,61	— 22	— 4,64
O...	37,00	— 37,55	— 11	— 37,13

Bleiverbindung = $C^{23} H^{12} O^{11} + 2 PbO$.

Xanthorhamnin.

Dunkle extractartige Masse; wird b. 100° C. flüssig; u gibt bis c. 150° fortwährend Wasser ab; darüber erhitzt wi d. Substanz zersetzt.

(Im luftleeren Raume getr.)

	At.	*Ber.*
C...	34,74 — 23	— 34,78
H..	6,93 — 54	— 6,80
O...	58,33 — 29	— 58,42

= $C^{23} H^{24} O^{14} + 15$ aq.

(Bei 100° C. getr.).

	At.	*Ber.*
C...	49,97 — 51,20 — 23	— 50,92
H..	5,18 — 5,28 — 26	— 4,80
O...	44,85 — 43,52 — 15	— 44,28

= $C^{23} H^{24} O^{14}$ + aq.

(Im Oelbade bei 130° C. getr.)

	At.	*Ber.*
C...	52,55 — 23	— 52,67
H...	5,15 — 24	— 4,58
O..	42,30 — 14	— 42,75

Erstes Bleisalz = $C^{23} H^{24} O^{14} + 2 PbO + 3$ aq.
Zweites „ = $C^{23} H^{24} O^{14} + 3 PbO + 6$ aq.

Spiraeaïn [1]).

Gelbes Pulver; besteht aus mikroskopischen nadelfö gen Krystallen.

(b. 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	59,94 — 59,63	— 15	— 58,94
H...	5,14 — 5,32	— 16	— 5,13
O...	34,92 — 35,06	— 7	— 35,93

Atgw. ber. = 1946,361.

1) *C. Löwig* u. *Sal. Weidmann*; J. f. pr. Ch. XIX. 236—241. 1

Spiraeaïn-Bleioxyd (bei 120° getr.) $C^{16} H^{16} O^7 + PbO$; PbO gef. 58,39 und 58,07 p. c.; ber. = 58,89 p. c.

Gelbe Farbstoffe aus Flechten.

1. Chrysophansäure.

(*Aus Lichen parietinus L.*)

Krystallisirt in langen glänzenden Blättchen, die leicht schmelzen. Lässt sich theilweise unverändert sublimiren.

	Rochl. u. *H.*[1])	*Schlossb.* u. *Döpp.*[2]) (A. d. Rhabarb.)	*At.*	*Ber.*
C...	68,45 — 68,65	— 68,69	— 10	— 68,41
H...	4,56 — 4,59	— 4,24	— 8	— 4,50
O...	26,99 — 26,76	— 27,07	— 3	— 27,05

Atgw. ber. = (C = 75,8) = 1108,46.

2. Usninsäure (*Knop*[3]).

a) *Aus Lichen rangiferinus* (*Rochl. u. H.*)[4]).

Die Krystalle schmelzen b. 200° (*Knop*); zum Theil sublimirbar.

		At.	*Ber.* (C = 75,8)
C...	64,12 — 63,76	— 38	— 64,01
H...	5,09 — 4,88	— 34	— 4,72
O...	30,79 — 31,36	— 14	— 31,27

Atgw. ber. = 4494,550.

b) *Aus Usnea barbata* (*Rochl. u. H.*) *florida, hirta und plicata* (*Knop*).

	Rochl. u. *H.*	*Knop* (b. 100° getr.)	*At.*	*Ber.* (C = 75,1)
C...	64,01	— 63,80 — 63,76	— 38	— 63,90
H..	4,83	— 4,85 — 4,95	— 34	— 4,75
O..	31,16	— „ — „	— 14	— „

Atgw. ber. = 4466,72.

Kupferoxydsalz = $C^{38} H^{34} O^{14} + CuO$; gefunden 10,01; ber. = 10,0 p. c. CuO.

Kalisalz gef. = 11,01; ber. = 11,66 p. c. KO.

Barytsalz gef. = 17,47; ber. = 17,66 p. c. BaO.

---

1) *Fr. Rochleder* u. *W. Heldt*; *Lieb.* XLVIII. 1—18. 1843.
2) *J. Schlossberger* u. *O. Doepping*; a. a. O.
3) *W. Knop* (Gött. gel. Anz. 2. u. 3. Stück 1844.) J. f. pr. Ch. XXXI. 196—208; *Lieb.* XLIX. 103—124.
4) *Rochleder* u. *Heldt*; a. a. O.

3. Parietin [2]).

(*Aus d. Flechte Parmelia parietina.*)

Krystallisirt aus d. alkoholischen Lösung gewöhnlich in glänzenden gelben Blättchen, zuweilen auch in langen feinen Nadeln heraus.

		At.	*Ber.*
C...	65,87	40	65,21
H...	4,85	32	4,34
O...	29,28	14	30,45

Parietinoxyd.

Bräunlich gelbes Pulver.

		At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	63,65	40	63,82	40	62,51
H..	4,95	32	4,25	32	4,13
O..	31,40	15	31,93	16	33,33

Indisch Gelb.

(*Purree; Purreesäure Stenh. Euxanthinsäure Erdm.*)

Beim Erkalten der alkoholischen Auflösung erhält man sie in etwas grössern Krystallen, als aus der wässerigen.

	Stenh. [4]) (b. 100° getr. 3 Anal.)		*Erdm.* [5]) (b. 130° getr.)	
C...	55,20	55,002	56,27	56,43
H..	4,42	4,414	3,99	4,06
O..	40,38	40,584	39,74	39,51

	Stenh. *At.*	*Ber.* (C = 75,0)	*Erdm.* *At.*	*Ber.*
C...	20	55,30	40	56,41
H..	18	4,20	32	3,77
O...	11	40,50	21	39,82
Atgw.	ber. = 2712.		Atgw. ber. = 5300.	

Die krystallisirte Euxanthinsäure verliert bei 130° 4,35 p. c. Wasser; *Stenh.* hat seine Säure bei 100° getrocknet, bei welcher Temperatur sie nicht vollständig entwässert wird.

Stenh. fand aus dem bei 100° getrockneten Bleisalze

$$C^{20}\,H^{18}\,O^{11} + PbO$$

---

1) *R. D. Thomson* (Geles. vor d. Phil. Soc. cf: Glasgow d. 29. Nov. 1843.) J. f. pr. Ch. XXXI. 210 — 221; *Lieb.* LIII. 252 — 266. 1845.
2) *John Stenhouse*; *Lieb.* LI. 423 — 421. 1844.
3) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXXIII. 190 — 209. 1844.

das Atomgewicht der Säure = 2662; *Erdm.* dagegen = 5337; gef. 20,766 p. c. PbO; ber. = 20,83 p. c.

Bleisalz = $C^{40} H^{32} O^{21} + PbO$

Basisch. Talkerdesalz = $C^{40} H^{32} O^{21} + 2 MgO$

Ammoniaksalz = $C^{40} H^{32} O^{21} + N^2 H^6 O + H^2O$.

In dem Talkerdesalz wurden 8,88 p. c. MgO gefunden; hieraus das Atomgewicht der Säure = 2653,4 × 2 = 5306,8.

Euxanthon (Purrenon).

Krystallisirt in gelben Nadeln; lässt sich bei vorsichtiger Erhitzung vollständig sublimiren.

	Stenh. (3 Anal.)		*Erdm.*		*At.*	*Ber.*
C...	67,92 —	68,20 —	68,01 —	68,23 —	13 —	68,42
H..	3,59 —	3,73 —	3,60 —	3,57 —	8 —	3,61
O..	28,46 —	28,07 —	„ —	„ —	4 —	27,96

Atgw. ber. = 1425.

Durch Einwirkung der Salzsäure auf die in Alkohol gelöste Euxanthinsäure entsteht kein Aether, sondern Euxanthon; ebenso durch Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Euxanthinsäure.

B. Rothe Farbstoffe.

Drachenblut [1]).

(*Destillationsproducte desselben.*)

1. Dracyl.

Sp. Gw. b. 23° C. = 0,864; kocht b. 106°. Erstarrt noch nicht b. — 20°. Dichtigkeit d. Dampfes = 3,264; ber. ($C^{14} H^{16}$ = 4 Vol.) = 3,246.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	91,28 —	91,23 —	14 —	91,30
H...	8,76 —	8,79 —	16 —	8,70

Nitrodracyl.

Gelbe Flüssigkeit, schwerer als Wasser; riecht wie Bittermandelöl u. Nitrobenzin; verbrennt mit russender Flamme. B. d. Destillation zersetzt es sich z. Theil.

1) *A. Glenard* u. *Ch. Boudault*; J. de Pharm. Nouv. Sér. VI. 250—262. 1844. J. f. pr. Ch. XXXIII. 459—470.

		At.	Ber.
C...	61,50	14	61,25
H...	5,26	14	5,10
N..	10,40	2	10,32
O..	22,84	4	23,33

$C^{14} H^{16} + N^2 O^5 = C^{14} H^{14} N^2 O^4 + H^2O.$

Nitrodracylsäure.

Weiss, glänzend, krystallisirt in kleinen feinen, sternförmig gruppirten, prismatischen Nadeln; sublimirt in feinen, leichten u. glänzenden Krystallen.

			At.	Ber. (C = 75,0)
C...	52,07	52,60	16	53,28
H...	3,41	3,51	12	3,32
N...	„	8,00	2	7,90
O...	„	35,39	8	35,50

Aus dem Bleisalze das Atomgewichts der Säure gef. = 2227; nach der Formel

$= C^{14} H^{12} O^4, N^2 O^4$

ber. = 2252.

2. Draconyl.

Fest, ungefärbt, von glänzenden perlmutterartigem Ansehen; brennt mit russender Flamme.

			At.	Ber.
C...	92,53	92,33	2	92,30
H...	7,85	7,93	2	7,70

Nitrodraconyl.

Gelber, pulverförmiger Körper.

			At.
C...	61,4	61,5	14
H...	4,64	4,55	12
N...	„	10,70	2
O..	„	23,30	4

$= C^{14} H^{12} N^2 O^4.$

Santalin [1]).

Weissliches krystallinisches Pulver; schmilzt b. 80° R.

1) *Pelletier*; *Lieb.* VI. 27—33. 1833.

		At.	Ber.
C...	75,03	— 16	— 75,36
H...	6,37	— 16	— 6,15
O...	18,60	— 3	— 18,48

Man könnte die Zusammensetzung durch die Formel $4 (C^4 H^4) + O^3$ ausdrücken.

Alkannaroth [1]).

(*Anchusasäure.*)

Braunrothe, feste, leicht schmelzbare, u. beim vorsichtigen Erhitzen z. Theil sublimirbare Substanz.

		At.	Ber.
C...	71,178	— 17	— 71,23
H...	6,826	— 20	— 6,84
O..	21,996	— 4	— 21,91

Carthamin [2]).

(*Säflor.*)

Kleine, prismatische, weisse Nadeln; an d. Luft färbt es sich gelb.

		At.	Ber. (C = 75,0)
C...	76,31	— 26	— 76,10
H...	4,28	— 18	— 4,38
O...	19,41	— 5	— 19,52

Atgw. = 2562,32.

Krystallisirt = $C^{26} H^{18} O^5 + 2 H^2O$; verliert bei 100° 8,07 p. c. = 2 At. Wasser.

Carthamein.

		At.	Ber.
C...	70,50	— 26	— 70,59
H...	4,08	— 18	— 4,06
O..	25,42	— 7	— 25,35

Atgw. = 2762,32.

---

1) *Pelletier*, a. a. O.

2) *F. Preisser* (J. de Pharm. III. Sér. Mars et Avr. 1844.) J. f. pr. Ch. XXXII. 129—164.

Das durch Luft und Sonne veränderte und vergelbte Carthamin.

		At.	*Ber.*
C...	69,28	— 24 —	69,57
H...	3,44	— 14 —	3,38
O...	27,28	— 7 —	27,05

Atgw. ber. = 2587,36.

Man sieht also, dass das Carthamin, indem es sich färbt, an der Luft 2 At. Sauerstoff absorbirt:

$$C^{26}\ H^{18}\ O^{5} + O^{2} = C^{26}\ H^{18}\ O^{7};$$

unter dem Einflusse des Sonnenlichtes und der verlängerten Einwirkung der Luft verliert es jedoch 2 At. Kohlenstoff und 4 At. Wasserstoff, welche durch 6 At. Sauerstoff sich in Kohlensäure und Wasser verwandeln, wie es folgende Gleichung zeigt:

$$C^{26}\ H^{18}\ O^{7} + O^{6} = C^{24}\ H^{14}\ O^{7} + 2\ CO^{2} + 2\ H^{2}O.$$

Krapproth [1]).

(*Alizarin.*)

		At.	*Ber.*
O...	71,062	— 37 —	71,096
H...	3,744	— 24 —	3,764
O...	25,194	— 10 —	25,140

Blauholzroth [2]).

(*Hämatin. Hämatoxylin.*)

Krystallisirt in gelblichen, langen durchscheinenden Prismen; das Pulver ist weiss oder blassgelb.

(Mittel a. 5 Anal.)		*At.*	*Ber.*	(C = 75,0)
C...	63,47	— 40 —	63,66	
H...	4,68	— 34 —	4,50	
O...	31,85	— 15 —	31,84	

Atgw. ber. = 4712,15.

Krystallis. Hämat. = $C^{40}\ H^{34}\ O^{15} + 8\ H^{2}O$

Ein andres Hydrat = $C^{40}\ H^{34}\ O^{15} + 3\ H^{2}O$.

Das krystallisirte Hämatin verliert beim Trocknen bei

1) *Robiquet* (J. de Pharm. Août 1835.) J. f. pr. Ch. VI. 130—136. 1835.
2) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXVI. 193—216. 1842.

100 — 120° sein Krystallwasser, 16,33 p. c. = 8 At. vollständig.

Hämateïn.

Getrocknet ist es dunkelgrün, metallisch glänzend, in dünnen Schichten roth durchscheinend; d. Pulver immer rothbraun. Krystallisirt zuweilen in metallisch glänzenden schmutzig grünen Blättchen.

(Mittel a. 4 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C... 62,65	— 40	— 62,66
H.. 4,16	— 30	— 3,91
O... 33,19	— 16	— 33,19

Atgw. ber. = 4787,2.

Hämateïn - Ammoniak.

Violettschwarzes, körniges Pulver, welches unter dem Mikroskope als durchsichtige violette, vierseitige Prismen erscheint. Bei 100° zersetzt es sich schon.

(Mittel a. 4 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C... 56,26	— 40	— 56,29
H... 5,17	— 44	— 5,15
N... 6,82	— 4	— 6,64
O... 31,75	— 17	— 31,92

Hämateïn $= C^{40} H^{28} O^{15} + H^2O$

Hämat.-Ammon. $= C^{40} H^{28} O^{15} + 2 (N^2 H^8O)$

Fernambukroth [1]).

(*Brasilin.*)

Brasilinsaures Bleioxyd.

C...	49,33	$= C^{36} H^{28} O^{12} + PbO$
H...	3,11	Atgw. = 5542,11.
O..	21,89	
PbO..	25,67	

Brasileïnsaures Bleioxyd.

C...	38,57	$= C^{18} H^{14} O^7 + PbO$
H...	2,42	Atgw. = 3572,73.
O...	20,15	
PbO..	38,86	

1) *F. Preisser*; a. a. O.

Carminium [1]).

(*Farbstoff der Cochenille.*)

Purpurrothe, krystallinische Körper, oder syrupartige Masse.

		At.	*Ber.*
C...	49,33	16	49,43
H...	6,66	26	6,65
N..	3,56	1	3,57
O...	40,45	10	40,42

C. Grüne Farbstoffe.

Chlorophyll [2]).

Verliert lufttrocken bei 102° sehr wenig Wasser.

		At.	*Ber.* (C = 76,4)
C...	55,51	18	55,81
H...	4,82	18	4,55
N...	6,68	2	7,19
O..	32,99	8	32,45

Atgw. ber. = 2465,23.

Scheint mit den indigoartigen Stoffen in eine Reihe gesetzt worden zu müssen.

Anhang.

Schillerstoff [3]).

(*Polychrom. Aesculin.*)

Farblos, krystallinisch.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	52,464	52,263	8	52,370
H..	5,048	4,876	9	4,809
O...	42,488	42,751	5	42,821

Atgw. ber. = 1168,654.

1) *Pelletier*; *Lieb.* VI. 27—33. 1833.

2) *G. J. Mulder* (Scheikund. Onderzoek. II. Deel. S. 482.) J. f. pr. C XXXIII. 478—480. 1844.

3) *Herm. Trommsdorff*; *Lieb.* XIV. 205. 1835. (Im *Liebig*'schen App. verbrannt).

Extractiv- und Bitterstoffe.

Santonin.

(*Wurmsaamenbitter.*)

Sp. Gw. b. 17° R. = 1,247; schmilzt zw. + 135 u. 137° R.

	Ettling [1])		*Liebig*	*At.*	*Ber.*
C...	73,686	— 73,022	— 73,509	— 5	— 73,63
H..	7,478	— 7,472	— 7,466	— 6	— 7,21
O...	18,836	— 19,506	— 19,025	— 1	— 19,16

Atomgewicht ber. = 519,610; aus der Kalkverbindung gef. = 6596, also 12 Mal grösser als nach der Formel.

Wermuthsäure [2]).

Farblose krystallinische Masse.

(B. 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	40,650 — 40,591	— 4	— 40,955
H..	5,409 — 5,151	— 6	— 5,053
O...	53,941 — 54,258	— 4	— 53,992

Atgw. ber. = 740,854.

Silbersalz = $C^4 H^4 O^3 + AgO$
Bleisalz = $C^4 H^4 O^3 + PbO$
Freie Säure = $C^4 H^4 O^3 + H^2O$,

Aus dem Silbersalze wurde das Atomgewicht der wasserfreien Säure gefunden = 641,27 (69,35 p. c. AgO); aus dem Bleisalze = 619,2 (69,25 p. c. PbO).

Cetrarin [3]).

Unvollk. schmelzbar; zersetzt sich b. 200° vollständig.

Die Silberverbindung enthält nach *Herberger* 10,3516 – 10,4176 p. c. AgO; nach dem Atomgewicht des Cetrarin = 12521,075 berechnet, würde sie enthalten 10,3888 p. c.

---

1) *Herm Trommsdorff*; *Lieb.* XI. 190 — 207. 1834. Anal. v. *Ettling* ibid. 207 — 208.
2) *Const. Zwenger*; *Lieb.* XLVIII. 122 — 125. 1843.
3) *Herberger*; *Lieb.* XXI. 137 — 143. 1837.

Antiarin [1]).

Schmilzt b. 220°,6; beim erkalten erstarrt es zu einer glasartigen Masse.

(B. 112° getr.)			*At.*	*Ber.*
C...	63,414	63,039	14	63,13
H..	7,484	7,392	20	7,37
O..	29,112	29,519	5	29,50

Das krystallisirte Antiarin verlor beim Trocknen bei 112° 13,48 u. 13,44 p. c. Krystallwasser; das hieraus abgeleitete Atomgewicht ist 834,42 × 2 = 1668,8.

Kryst. Antiarin = $C^{14} H^{20} O^5 + 2 H^2O$.

Das Antiarin geht keine Verbindungen ein, weder mit Basen noch mit Säuren.

Harz aus dem Upas Antiar.

Schmilzt b. 80°.

			At.	*Ber.*
C...	83,023	83,129	16	83,04
H...	10,272	10,232	24	10,17
O...	6,706	6,639	1	6,79

Atgw. ber. = 1472,747.

Die Bleiverbindung dieses Harzes giebt das Atomgewicht = 4555 × $^1/_3$ = 1518.

Myricin.

(*Wachsartige Substanz aus dem Upas Antiar.*)

Sp. Gw. b. 20° = 1,016; schmilzt b. 35° u. zersetzt sich b. 240°.

			At.	*Ber.*
C...	78,370	78,356	10	78,26
H..	11,682	11,740	18	11,50
O..	9,948	9,904	1	10,24

= $C^{10} H^{16} + H^2O$.

Picrotoxin.

(*Kokkulin.*)

Farblose durchsichtige, 4seitige Prismen, oder sternförmig zusammengruppirte Nadeln.

---

1) *G. J. Mulder* (Bullet. de Néerl. 1838. p. 49.) J. f. pr. Ch. XV. 419—430. 1838.

	Oppermann[1])		*Pell.* u. *Couerbe*[2])	*Regnault*[3])	
C...	61,434	— 61,531	— 60,91	— 60,21	— 60,47
H..	6,110	— 6,222	— 6,00	— 5,83	— 5,70
O..	32,456	— 32,247	— 33,09	— 33,96	— 33,83

	Opperm.		*Pell.* u. *Couerbe*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	5	— 61,67	12	— 60,96
H..	6	— 6,04	14	— 5,80
O..	2	— 35,29	5	— 33,24
	Atgw. ber. = 619,623.		Atgw. = 1504,616.	

Aus einer Bleiverbindung fanden *Pelletier* und *Couerbe* das Atomgewicht = 1510,7 — 1702,2.

Unterpicrotoxinsäure.

Dunkelbraune Substanz.

Pell. u. *Couerbe*	*At.*	*Ber.*
C... 64,14	— 11	— 63,60
H.. 6,09	— 13	— 6,13
O... 29,77	— 4	— 30,27

Das Atomgewicht 925,438 ist durch keinen Versuch über die Sättigungscapacität controlirt worden, und ist also ganz unzuverlässig. Die angegebene Anzahl von einfachen Atomen ist nach dieser Analyse von der Art, dass sie von jedem Element 1 Atom weniger enthält als das Picrotoxin. Diesen Umstand führen *P.* und *C.* als die Veranlassung zu dem obigen, gewiss nicht zulässigen Namen an (*Berzelius* Lehrb. VII. 567).

Columbin[4]).

Krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, schiefen rhombischen Prismen od. Nadeln; schmilzt b. gelinder Hitze u. wird in höherer Temperat. zersetzt.

---

1) *Oppermann*; Mag. d. Pharm. XXXV. 233. 1831; *Pogg.* XXIII. 445 — 447. 1831.

2) *J. Pelletier* u. *J. P. Couerbe*; *Lieb.* X. 181 — 203 1834; Ann. de Ch. et de Ph. LIV. 178. Anal. nach d. Methode v. *Liebig* ausgeführt.

3) *V. Regnault*; *Lieb.* XXIX. 314 — 316. 1839; J. f. pr. Ch. XVI. 288 — 290.

4) *J. Liebig*; *Pogg.* XXI. 1 — 43. 1830.

		At.	Ber.
C...	66,36	— 28	— 66,05
H..	6,17	— 32	— 6,15
O .	27,47	— 9	— 27,80

Die von *Liebig* gefundenen Zahlen sind von *Marchan* auf die obige Formel berechnet worden.

Quassin [1]).

(*Quassit.*)

Schmilzt wie das Kolophonium, fast bei derselben Temperatur.

(3 Anal.)			At.	Ber.
C...	66,542 —	66,772 —	20 —	66,912
H..	6,885 —	6,905 —	25 —	6,827
O...	26,573 —	26,323 —	6 —	26,261

Beim Erhitzen bis zum Schmelzen verliert es 1,76 p. Wasser.

Saponin [2]).

Weisse unkrystallinische, leicht zerreibliche Masse.

C...	51,0
H..	7,4
O..	41,6

Saponinsäure. [3])

(*Aesculinsäure Frémy.*)

Weisses Pulver; schmilzt in der Hitze unter Zersetzung.

		At.	Ber.
C..	57,260 —	26 —	57,20
H..	8,352 —	46 —	8,26
O..	34,388 —	12 —	34,54

Aus dem Silbersalz wurde das Atomgewicht der Säure = 6944 gefunden, übereinstimmend mit der analysirten freien Säure, die wasserfrei ist.

---

1) *A. Wiggers*; *Lieb.* XXI. 40—48. 1837.
2) *Bussy* (*Liebig* Org. Chem. S. 512.).
3) *Edmd Frémy*; Ann. de Ch. et de Ph. LVIII. 101—105. Journ. XV. 187—191. 1835.

Smilacin.

(*Salseparin. Pariglin. Parillinsäure.*)

Krystallisirt in farblosen feinen Nadeln.

Poggiale [1]) hat zuerst die Identität dieser 4 Substanzen durch folgende Analysen nachgewiesen.

	Salseparin. (3 Anal.)		Pariglin. (3 Anal.)	
C...	62,39	— 62,70	— 62,99	— 62,07
H..	8,80	— 8,28	— 8,76	— 8,40
O..	28,67	— 29,02	— 28,25	— 29,53

	Parillinsäure. (3 Anal.)		Smilacin. (3 Anal.)	
C...	62,98	— 62,38	— 62,83	— 62,08
H..	8,96	— 8,63	— 8,41	— 8,78
O..	28,14	— 28,66	— 28,76	— 29,14

Pogg. leitet aus diesen Analysen die Formel $C^{8}\,H^{15}\,O^{3}$ ab, wonach das berechnete Atomgewicht = 1005,101 ist. Das Salseparin verliert beim Trocknen 8,56 p.C. Wasser = 1 At.; also die Formel

$$= C^{8}\,H^{15}\,O^{3} + H^{2}O.$$

Ferner sind noch folgende Analysen des Salseparin mitgetheilt worden:

	Henry [2]) (bei 130° getr.)		*Petersen* [3]) (bei 100° getr.)	
C...	62,84	— „	— 63,432	— 63,636
H..	9,76	— 8,70	— 8,955	— 9,090
O..	27,40	— „	— 27,613	— 27,274

	Henry		*Petersen*		*Liebig*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	8	— 61,19	— 9	— 63,607	— 15	— 63,63
H..	14	— 8,75	— 15	— 8,654	— 26	— 8,96
O..	3	— 30,06	— 3	— 27,741	— 5	— 27,64

1) *Poggiale* (J. de Pharm. Oct. 1834.) *Lieb.* XIII. 84—90. 1835. Die Analysen mit *Liebig*'s Apparat ausgeführt.

2) *Thubeuf*; *Lieb.* XIV. 76—78. 1835. Die Anal. wurde von Oss. *Henry* ausgeführt.

3) *Christ. Petersen*; *Lieb.* XV. 74—75. 1835.

Das von *Winkler* beschriebene

Chinovabitter (Chinovasäure)

aus der China nova ist von *Buchner* jun. [1]) als übereinstimmend in Eigenschaften und Zusammensetzung mit dem Smilacin erkannt worden; er fand nämlich:

(Mittel a. 4 Anal.) (bei 120° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	62,56	17	62,46
H...	8,57	29	8,69
O.,.	28,87	6	28,85

Die Formel der lufttrockenen Substanz

$= C^{17} H^{29} O^6 + 2 H^2O.$

Nach *Liebig* ist *Buchner* bei diesen Analysen wahrscheinlich die vollständige Verbrennung nicht gelungen, denn *Petersen* [2]) fand bei einer unter *Liebig's* Leitung angestellten Untersuchung des Chinovabitter folgende Zusammensetzung:

			At.
C...	67,537	67,605	15
H...	8,889	8,997	24
O..	23,574	23,398	4

Hiernach unterscheidet sich das Chinovabitter also nur durch den Mangel von 1 At. Wasser von dem Smilacin. Ein mit diesen Analysen nahe übereinstimmendes Resultat fand *Schnedermann* [3]) vor Kurzem bei der Untersuchung der

Chinovasäure;

er leitet aber aus seinen Analysen eine andre Formel ab:

(4 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	67,60	67,89	38	67,71
H..	9,12	8,89	60	8,79
O...	23,46	23,22	10	23,50

Nach der Formel der Säure

$C^{38} H^{58} O^9 + H^2O$

Atomgew. ber. = 4144,35

Kupfersalz = $C^{38} H^{58} O^9 + CuO$

Hierin gef. = 10,77 p. C. CuO.

---

1) *Buchner* jun. (*Buchn.* Repert. 2te Reihe III. Heft 1.) *Lieb.* XVII. 161—164.

2) *C. Petersen*; *Lieb.* XVII. 164—165.

3) *G. Schnedermann*; *Lieb*, XLV. 277—286. 1843; J. f. pr. Ch. XXVIII. 327—333.

Chinovasaures Bleioxyd mit essigsaurem Bleioxyd = $PbO, C^4 H^6 O^3 + 2 (PbO, C^{38} H^{58} O^9)$ Gef. = 30,74 p. C. PbO.

Senegin [1]).

(*Polygalin. Polygalasäure.*)

Weisses, luftbeständiges, nicht flüchtiges Pulver.

		At.
C...	55,70	— 22
H..	7,43	— 36
O..	36,77	— 11

Peucedanin [2]).

Schmilzt b. 60° u. erstarrt langsam zu einer wachsähnlichen Masse.

	(4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	71,073	— 69,613	— 4	— 70,98
H..	5,771	— 5,883	— 4	— 5,79
O...	23,156	— 24,503	— 1	— 23,22

Mit essigsaurem Kupferoxyd erhielt *Erdmann* einen Niederschlag, der 45,3 — 44,2 p. C. Kupferoxyd enthielt.

Imperatorin [3]).

Schmilzt b. 75° u. erstarrt wieder zu einer strahligen Masse v. 1,192 spec. Gw.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	73,818	— 73,194	— 24	— 73,845
H..	6,150	— 6,240	— 24	— 6,028
O..	20,032	— 20,566	— 5	— 20,127

Atgw. ber. = 1990,65 (*Döber.*).

Meconin.

Schmilzt b. 90° u. siedet b. 155 C. ohne zerlegt zu werden; beim Erkalten erstarrt es zu einer weissen fettähnlichen Masse.

---

1) *Quevenne*; J. f. pr. Ch. XII. 427—28. (Lond. and Ed. ph. Mag. 1837. S. 561.)
2) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XVI. 42—45. 1839.
4) *Franz Döbereiner*; N. Br. Arch. XIII. 62—64. 1838.

	Couerbe [1] (1833) (Mittel a. 4 Anal.)	*Couerbe* [1] (1836) (Mittel a. 4 Anal.)	*Regnault* [2] (3 Anal.)	
C....	60,247	62,307	62,07	62,36
H...	4,756	5,086	5,40	5,30
O...	34,997	32,607	32,60	32,34

	Couerbe (1833)		*Couerbe* (*Regnault*) (1836)	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	9	60,234	10	62,30
H..	9	4,742	10	5,10
O..	4	35,023	4	32,38

Atgw. ber. = 1142,102. Atgw. ber. = 1226,9.

Wenn man das Meconin mit einer kochenden Lösung von basisch-essigsaurem Bleioxyd behandelt, so krystallisirt beim Erkalten eine Verbindung von Meconin mit Bleioxyd, die jedoch von *Couerbe* nicht immer von gleicher Zusammensetzung erhalten werden konnte; bei einem Versuche fand er nämlich in dieser Verbindung 39 p. C. PbO, bei einem andern aber kaum 8 p. C.

Nitromeconinsäure.

(*Meconinsalpetersäure.*)

Schmilzt b. 150° u. verflüchtigt sich grösstentheils b. 190° C.

	Couerbe (Mittel a. 2 Anal.) (1836)	*At.*	*Ber.*
C...	50,326	20	50,65
H..	3,940	18	3,72
N...	6,359	2	5,87
O..	39,375	12	39,46

$= C^{20} H^{18} O^{8} + N^{2} O^{4}$ oder

$= C^{20} H^{18} O^{7} = N^{2} O^{5}$.

In dem Bleisalze wurde das Verhältniss des Sauerstoffs der Säure zu dem der Basis = 12:1 gefunden.

---

1) *J. P. Couërbe;* Ann. de Ch. et de Ph. L. 337 — 359; *Lieb.* V. 180. 1833; und Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 136 — 171; *Lieb.* XVII. 166 — 178. 1835.

2) *V. Regnault;* *Lieb.* XXIX. 314 — 316. 1839. J. f. pr. Ch. XVI. 288 — 290.

Mechloinsäure.

(*Mechlorsäure.*)

Die Krystalle schmelzen b. 160° u. verflüchtigen sich b. 165°.

		At.	*Ber.*
C...	49,404	— 11 —	49,600
H...	4,070	— 14 —	4,049
O..	46,526	— 10 —	46,357

Die Sättigungscapacität dieser Säure ist nicht bestimmt worden, so dass also ihr Atomgewicht nicht mit Sicherheit ermittelt werden kann. Sie enthält Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben relativen Verhältniss, wie das Meconin; ist jedoch die für beide angegebene Anzahl von Atomen richtig, so kann doch nicht gesagt werden, dass sie ein höherer Oxydationsgrad desselben Radikals sei (*Berz.* Lehrb. VII. 298).

Harzähnliche Substanz.

(*Bei der Einwirkung des Chlor auf Meconin erhalten.*)

		At.	*Ber.*
C...	47,297	— 5 —	46,987
H...	3,777	— 5 —	3,835
O...	48,926	— 4 —	49,178

Auch dieser Körper enthält Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältniss wie das Meconin. Wahrscheinlich aber fallen alle diese Analysen anders aus, wenn sie mit gehöriger Rücksicht auf die Sättigungscapacität der analysirten Körper wiederholt werden (*Berz.* a. a. O.).

Anhang.

Opiumharz [1]).

		At.	*Ber.*
C...	59,825	— 16 —	59,51
H...	6,813	— 23 —	6,98
N..	4,816	— 1 —	4,30
O...	28,546	— 6 —	29,19

1) *Pelletier*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 262—280; *Lieb.* V. 150 ff. 1833.

Oelartige Substanz des Opiums.

		At.
C...	72,39 —	6
H..	11,82 —	12
O..	15,78 —	1

Kautschuk des Opiums.

		At.	Ber.
C...	87,89 —	3 —	88,025
H..	12,11 —	5 —	11,177

Cubebin [1]).

Wird in höherer Temperatur zersetzt, ohne verflüchtigt z. werden.

(3 Anal.)			At.	Ber.
C...	67,95 —	67,68 —	34 —	68,19
H..	5,80 —	5,48 —	34 —	5,56
O..	26,25 —	26,84 —	10 —	26,25

Im leeren Raume bei 200° getrocknet verliert es nichts an Gewicht. — Dieser Körper ist so indifferent, dass sein Atomgewicht nicht auszumitteln war.

Kämpferid [2]).

(*Aus der Radix Galangae.*)

Schmilzt erst über 100°.

C...	65,347
H...	4,265
O...	30,388

Olivil [3]).

Schmilzt b. 70° u erstarrt beim Erkalten zu einer blassgelben, harzartigen Masse; in höherer Temperatur wird es zersetzt.

		At.	Ber.
C...	63,84 —	6 —	63,91
H...	8,06 —	9 —	7,85
O...	28,10 —	2 —	27,99

1) *H. Capitaine* u. *E. Soubeiran* (J. de Pharm. Juin 1839. S. 355.) XXXI. 190 — 192.
2) *Brandes* (*Liebig* Org. Chem. S. 518).
3) *Pelletier*; *Lieb.* VI. 27 — 33. 1833.

Sarcocolin [1]).

		At.	*Ber.*
C....	57,15 —	13 —	57,59
H...	8,34 —	23 —	7,94
O...	34,51 —	6 —	34,65

Granatin [2]).

C...	38,16
H...	6,86
N...	1,13
O...	53,85

Elaterin [3]).

Schmilzt b. + 200°, ohne an Gewicht zu verlieren u. erstarrt beim Erkalten zu einer amorphen, durchscheinenden, gesprungenen Masse.

(B. 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	69,485 — 69,292 —	20 —	69,170
H...	8,225 — 8,208 —	28 —	7,971
O...	22,290 — 22,500 —	5 —	22,859

Atgew. (C = 75,815) ber. = 2191,80.

Glycyrrhizin [4]).

Schmilzt b. 200°.

(Mittel a. 3 Anal.)	*At.*
C.... 62,524 —	16
H... 7,642 —	24
O.. 29,834 —	6

In der Bleiverbindung wurden 41,589 p. C. PbO gefunden; hiernach das Atgew. des Glycyrrhizin = 1958.

Cnicin [5]).

Kann geschmolzen werden, zersetzt sich aber, wenn man es noch weiter erhitzt.

---

1) *Pelletier*, a. a. O.
2) *Latour de Trie*; (J. de Pharm XVII. 503.) *Lieb.* II. 297—304. 1832.
3) *Constantin Zwenger*; *Lieb.* XLIII. 359—360. 1842.
4) *A. Vogel*; J. f. pr. Ch. XXVIII. 1—5. 1843.
5) *Francis Scribe* (Cpt. rend. 24. Oct. 1842. p. 802.) J. f. pr. Ch. XXIX. 191—192. 1843.

(4 Anal.) (C = 75,0)			*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	62,90 —	62,2 —	42 —	63,007 —	28 —	63,165
H...	6,89 —	7,1 —	56 —	6,989 —	36 —	6,757
C...	30,95 —	30,0 —	15 —	30,004 —	10 —	30,078

Kohlenstoff und Wasserstoff sind hier in derselben Menge vorhanden, wie in *Gerhardt's* Analyse des Salicin, aber das Cnicin enthält 4 At. Sauerstoff weniger, als das Salicin, und wenn, nach den Betrachtungen über *Marchand's* Formel, für das Salicin dieses = C^{14} H^{18} O^7 ist, so würde das Cnicin = C^{14} H^{18} O^5 sein (*Berz.* Jahresb. XXIII. S. 516).

Limon [1]).

(*Limonin.*)

Schmilzt b. 244° u. erstarrt amorph.

	(B. 120° getr.) (Aus Apfelsinenkernen)	(Aus Citronenkernen)	*At.*	*Ber.* (C = 75,12)
C...	66,04 — 66,13 —	65,62 —	42 —	66,17
H...	6,49 — 6,57 —	6,32 —	50 —	6,55
O...	27,47 — 27,30 —	„ —	13 —	27,32

Das Limon zeigt eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Columbin (wahrscheinlich mit ihm identisch), sowie auch mit dem Cnicin. Versucht man die Resultate der Analyse auf den Kohlenstoffgehalt des Phloridzin (42 Aequivalente) zu berechnen, so erhält man die Formel

C^{42} H^{50} O^{13}

d. h. Cnicin (C^{42} H^{54} O^{15}) ÷ 2 H^2O.

Anhang.

a) Lecanorin.

(*Lecanorsäure.*)

In Alkohol, Aether u. Essigsäure löslich, in Berührung mit Alkalien u. bei d. trocknen Destillation zerfällt dieser Körper in Kohlensäure u. Orcin.

---

1) *Carl Schmidt; Lieb.* LI. 338—344. 1844. J. f. pr. Ch. XXXIII. 51—53. Verbrennung mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrome.

	Schunck [1]) (4 Anal.)		*Rochl.* u. *Heldt* [2])	*At.*	*Ber.* (C = 75,82)
C...	60,24 —	60,93 —	60,22 —	18 —	60,28
H...	4,45 —	4,82 —	4,79 —	16 —	4,40
O...	34,50 —	35,21 —	34,99 —	8 —	35,32

Atomgew. ber. = 2265,236

Die Bleiverbindung ist nach *Rochleder* u. *Heldt* zusammengesetzt nach der Formel:

$$C^{18} H^{16} O^{8} + PbO.$$

b) Orcin.

Die Krystalle verlieren b. 100° Wasser, indem sie flüssig werden; destillirt b. 287—290° C. unverändert über.

Dichtigkeit d. Dampfes gef. = 5,7; ber. = $\frac{22,0666}{4}$ = 5,5166 (*Dumas*).

Krystallisirtes Orcin.

	Dumas [3])		*Will.* [4])	*Schunck* [5]) (Orcin a. Lecanorin)
C...	57,73 —	58,35 —	58,454 —	58,98
H..	6,77 —	6,98 —	6,755 —	7,06
O..	35,50 —	34,67 —	34,791 —	33,96

Wasserfreies Orcin.

	Robiquet [6])	*Dumas* (destillirt)	*Schunck* (b. 100° getr.)
C...	68,574 —	67,78 —	67,26
H..	6,826 —	9,50 —	6,60
O...	24,598 —	25,72 —	25,52

	Robiq. *At*	*Ber.*	*Dum.* *At.*	*Ber.*
C....	18 —	68,345 —	18 —	68,7
H...	22 —	6,817 —	20 —	6,2
O..	5 —	24,838 —	5 —	25,1

Atgw. ber. = 2013,11. Atgw. = 2002,36.

1) *Eduard Schunk*; *Lieb.* XLI. 157—162. 1842.
2) *F. Rochleder* u. *W. Heldt*; *Lieb.* XLVIII. 1—18. 1843.
3) *J. Dumas*; *Lieb.* XXVII. 140—147. 1838; J. f. pr. Ch. XVI. 422—428 1839.
4) *Will*; *Lieb.* XXVII. 147.
5) *Schunck*; *Lieb.* Org. Chem. S. 522.
6) *Robiquet* (J. de Pharm. Août 1835.) J. f. pr. Ch. VI. 130—136. 1835.

Nach *Liebig* (Org. Chem. S. 522) liegen zwischen den Fehlergränzen der gefundenen Zahlen zwei Formeln, welche beide gleich nahe Ausdrücke für die procentische Zusammensetzung des krystallisirten Orcin sind; sie geben in 100 Theilen:

	1ste Formel	2te Formel
C....	16 — 59,36	18 — 59,1
H...	21 — 6,66	24 — 6,5
O...	7 — 33,98	8 — 34,4

„Von der Zusammensetzung der Bleioxydverbindung ausgehend, welche 79,60; 80,0 u. 80,34 p. C. PbO gab, nahm *Dumas* die Formel C^{18} H^{26} O^{8} für das krystallisirte, die Formel C^{18} H^{20} O^{5} für das wasserfreie und die Formel

$$C^{18} H^{16} O^{3} + 5\,PbO$$

für die Bleiverbindung an. Mit diesen Formeln in Widerspruch stand seine Analyse des Orceins und dessen Verbindung mit Silberoxyd. Beide lieferten in der Analyse in 100 Theilen:

	Orcein.	Orcein-Silberoxyd.
C....	55,9	— 24,6
H...	5,2	— 1,8
N..	7,9	— 3,5
O...	31,0	— 11,5
AgO...		— 58,6

„Stickstoff und Kohlenstoff sind in dem Orcein und seiner Silberoxydverbindung in dem Atomverhältniss von 2 : 16 enthalten, und *Dumas* drückt hiernach die Zusammensetzung des erstern durch die Formel

$$C^{16} N^{2} H^{18} O^{7}$$

die der andern durch die Formel

$$C^{16} N^{2} H^{16} O^{6} + 2\,AgO$$

aus. In beiden ist hiernach weniger Kohlenstoff enthalten als im Orcin, und bei seiner Ueberführung in Orcein müsste also eine gewisse Menge Kohlenstoff von seinen Bestandtheilen austreten; man hat aber hierbei kein andres Product beobachtet.

„Vergleicht man mit diesen Verhältnissen die Analysen des Lecanorins von *Schunck* (s. oben), so sieht man, dass

sie auch auf diese zwei Formeln passen, von denen es ohne Kenntniss des Atomgewichtes des Lecanorins schwer sein würde zu entscheiden, welche die richtige ist; es sind dies die Formeln

$$C^{20}\ H^{18}\ O^{9} \text{ und } C^{18}\ H^{16}\ O^{8}.$$

Die letztere Formel erklärt auf eine, dem Anschein nach, völlig befriedigende Weise die Bildung des Orcins nach der von *Dumas* angenommenen Formel. Nimmt man in der That von den Bestandtheilen des Lecanorins die Elemente von 2 At. Kohlensäure hinweg und lässt 3 At. Wasser hinzutreten, so hat man

$$C^{20}\ H^{18}\ O^{9} + 3\ H^{2}O = C^{20}\ H^{24}\ O^{12} - C^{2}\ O^{4} = C^{18}\ H^{24}\ O^{8}.$$

Die Richtigkeit der erstern Formel hat aber *Schunck* entschieden durch die genaue Bestimmung der Kohlensäuremenge, die bei dem Uebergange des Lecanorins in Orcin von seinen Elementen austritt; in übereinstimmenden Versuchen fand er, dass der Kohlenstoff der ausgetretenen Kohlensäure sich zu dem Kohlenstoff des Lecanorins verhält wie 1 : 9, in der Art also, dass das letztere in Summa nicht über 18 At. Kohlenstoff enthalten kann, woraus folgt, dass das Orcin 16 At. Kohlenstoff enthalten muss.“

1 At. Lecanorin	$= C^{18}\ H^{16}\ O^{8}$
÷ 2 At. Kohlensäure	$= C^{2}\ \ \ O^{4}$
1 At. wasserfreies Orcin	$= C^{16}\ H^{16}\ O^{4}$
+ 3 At. Wasser	$= \ \ \ H^{6}\ O^{3}$
1 At. krystallis. Orcin	$= C^{16}\ H^{22}\ O^{7}$
+ 2 At. Ammoniak	$= \ \ \ H^{6}\ \ N^{2}$
+ 5 At. Sauerstoff	$= \ \ \ \ \ O^{5}$
1 At. Orcein	$= C^{16}\ H^{28}\ O^{12}\ N^{2}$

(*Liebig* a. a. O.)

c) Erythrin (*Kane*).

(*Pseuderythrin Heeren*; *Lecanorin-Aether Rochl. u. H.*)

Die Krystallblättchen schmelzen b. 120°; nach *Kane* b. 104°,5 C., ohne Wasser zu geben.

	Liebig[1])	*Kane*[2])	*Rochl.* u. *H.*[3]) (C=75,8)	*Schunck*[4])
C...	60,810	— 61,19 — 61,16	— 61,65	— 61,68
H...	6,334	— 6,20 — 6,31	— 6,38	— 6,23
O...	32,856	— 32,61 — 32,53	— 31,97	— 32,09

	Kane		*Rochl.* u. *H.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C. .	5	— 61,73	— 22	— 61,10
H...	6	— 6,04	— 26	— 5,94
O..	2	— 32,23	— 9	— 32,96

Atgw. ber. = 619,60; Atgw. = 2731,03.

= $C^{18} H^{16} O^8 + C^4 H^{10} O$ (*Rochl.* u. *H.*)

Kane fand in der Verbindung des Erythrin mit Bleioxyd 80,41 p. C. PbO; nach der Formel

$$C^5 H^6 O^2 + 2\,PbO$$

berechnet würden 81,85 darin enthalten sein. Wäre die Formel

$$C^{22} H^{26} O^9$$

richtig, so kämen in dieser Verbindung auf 1 At. Erythrin 9 At. Bleioxyd, was höchst unwahrscheinlich ist (*Berzelius* Jahresb. XXII. S. 369).

Erythrylin (*Kane*).

(*Erythrin*; *Heeren*)

Schmilzt etwas über 100°; in höherer Temp. wieder zersetzt.

	(*Kane*)		*At.*	*Ber.*
C....	67,83	— 67,06	— 22	— 67,71
H...	8,13	— 8,37	— 32	— 8,07
O...	24,04	— 24,57	— 6	— 24,22

Atgw. ber. = 2481,24.

Bleioxydverbindung = $C^{22} H^{32} O^6 + 2\,PbO$; gef. = 52,60; ber. = 52,97 p. C. PbO.

Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass beide 1 At. chemisch

1) *Heeren* (Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1830. II. 313.) *Berz.* Jahrsb. XI. 276 Anal. v. *J. Liebig.* S. a. *Pogg.* XXI. 1—43. 1830.

2) *Rob. Kane*; Lieb. XXXIX. 25—76. 1841; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. II. 5—36. u. 129—159.

3) *Eduard Schunk*; *Lieb.* XLI. 157—162. 1842.

4) *F. Rochleder* u. *W. Heldt*; a. a. O.

misch gebundenes Wasser enthalten können, so dass die Formel für das Erythrylin

$$= C^{22} H^{30} O^5 + H^2O$$

würde (*Berz.* a. a. O.).

Amarythrin.

(*Erythrinbitter Heeren.*)

Bei d. trocknen Destillation wird es zersetzt.

	Bleiverbindung		*At.*	*Ber.*
C...	27,92 —	27,46 —	22 —	27,80
H...	2,96 —	2,72 —	26 —	2.69
O...	23,50 —	23,92 —	14 —	23,23
PbO...	45,62 —	45,90 —	2 —	46,28

Atomgew. der organischen Substanz ber. = 3243,80

Telerythrin.

Verliert b. + 100° kein Wasser.

	Krystallisirt		*At.*	*Ber.*
C...	44,79 —	45,35 —	22 —	45,31
H...	3,78 —	3,67 —	20 —	3,37
O...	51,43 —	50,98 —	19 —	51,32

Atomgew. ber. = 3706,36.

Bleioxydverbindung = $C^{22} H^{18} O^{18} + 5$ PbO; gef. 66,19 — 67,04; ber. = 66,01 p. C. PbO.

d) Orseille. [1]).

Azoerythrin.

		At.	*Ber.*
C....	38,80 —	22 —	39,09
H...	5,70 —	38 —	5,53
O	55,50 —	22 —	51,27
N		2 —	4,11

Atgw. ber. = 4295,72.

Bleiverbindung = $C^{22} H^{38} O^{22} N^2 + 3$ PbO; gef. 49,79; ber. 49,38 p. C. PbO.

Entsteht also aus dem Erythrylin durch Aufnahme von 1 At. Ammoniak ($N^2 H^6$) und 16 At. Sauerstoff.

---

1) *Rob. Kane;* a. a. O.

Alpha-Orcein.

			At.	Ber.
C...	63,32 —	63,04 —	18 —	63,14
H...	5,89 —	6,11 —	20 —	5,75
N	30,79 —	30,85 —	2 —	8,11
O			5 —	23,00

Atgw. ber. = 2177,66.

Bleiverbindung = $C^{18} H^{29} N^2 O^5 + 3 PbO$; gef. 66,13; ber. 65,82 p. C. PbO.

Beta-Orcein.

	(3 Anal.)		At.	Ber.
C...	55,30 —	54,58 —	18 —	55,45
H..	5,35 —	4,92 —	20 —	5,65
N	39,35 —	40,50 —	2	39,35
O			8	

Atgw. ber. = 2477,66.

Bleiverbindung = $C^{18} H^{20} N^2 O^8 + 3 PbO$

Kupferverbindung = $C^{18} H^{20} N^2 O^8 + 3 CuO + 4 H^2O$

Ammoniakverbindung = $C^{18} H^{20} N^2 O^8 + N^2 H^6$.

Die Bleiverbindung enthält 9 At. Wasser, welche aber schon bei + 65° vollständig ausgetrieben werden; die Kupferoxydverbindung enthält ebenfalls 9 At. Wasser, von denen bei 100° nur 5 At. fortgehen. Die Ammoniakverbindung verliert bei 100° 1 At. Wasser.

Erythroleïnsäure.

Oelartig, halbflüssig, roth, unlöslich in Wasser, leicht löslich in alkalischen Flüssigkeiten.

	At.	Ber.
C... 64,70 —	26 —	64,84
H... 9,33 —	44 —	9,00
O... 25,97 —	8 —	26,16

Atgw. ber. = 3061,85.

Bleioxydverbindung bei 121° C. getr. = $C^{26} H^{44} O^8 + PbO$; gef. 31,64; ber. = 31,33 p. C. PbO.

c. Lackmus.

Erythroleïn.

Bei gewöhnlicher Temperatur halbflüssig; b. 35° C. ganz flüssig.

		At.	*Ber.*
C. .	74,27	— 26	— 74,27
H...	10,68	— 44	— 10,68
O...	15,05	— 4	— 15,05

Atgw. ber. = 2661,85.

= $C^{26} H^{44} + 4 O$ oder $C^{13} H^{22} + 2 O$.

Erythrolitmin.

Roth; aus d. siedenden alkoholischen Lösung fällt es bei dem Erkalten als körnigkrystallinisches Pulver nieder.

	(b. 100° getr.)	(b. 121° C. getr.)	*At.*	*Ber.*
C....	55,78	— 55,3	— 26	— 55,53
H..	8,69	— 8,1	— 46	— 8,05
O..	35,43	— 36,6	— 13	— 36,42

Formel = $C^{26} H^{44} O^{12}$ + aq.

Atgw. ber. = 3574,33.

Ammoniakverbindung = $C^{26} H^{44} O^{12} + NH^3$

Bleioxydverbindung = $C^{26} H^{44} O^{12} + PbO$. Gef. 44,43 p. C.; ber. 44,66 p. C. PbO.

Azolitmin.

Unlöslich in Wasser und Alkohol, leichter löslich in Alkalien.

		At.	*Ber.*
C...	49,50	— 50,05 — 18	— 51,3
H...	5,35	— 5,32 — 20	— 4,7
O, N	45,15	— 44,43 — 10, — 2	— 44,0

Atgw. ber. = 2677,66.

Bleioxydverbindung = $C^{18} H^{20} O^{10} N^2 + 3 PbO$

Zinnoxydulverbindung = $C^{18} H^{20} O^{10} N^2 + 4 SnO + 2$ aq.

In der Bleioxydverbindung gef. 59,38, ber. 61,02 p. C. PbO; in der Zinnoxydulverbindung gef. 45,90, ber. 47,10 p. C. SnO.

„Bei der Prüfung dieser Analysen," bemerkt *Berzelius* (Jahresb. XXII. 384 — 385) „erkennt man in allen eine constante und grosse Abweichung zwischen den Resultaten der Analysen und den Rechnungen, die 5 bis 6 Mal grösser ist, als ein Beobachtungsfehler in der Arbeit eines so geschickten Chemikers sein kann. Dies beweisst, dass die Resultate

der Rechnung nicht richtig sein können, und dass bei ihrer Aufstellung die Theorie für Metamorphosen die Aussagen der directen Versuche beherrschte. Es ist also klar, dass die berechnete Zusammensetzusg als unzulässig angesehen werden muss.“

Spaniolitmin.

(B. 120° getr.)		*At.*	*Ber.*
C....	44,54	— 18	— 44,85
H...	3,11	— 14	— 2,86
O...	52,35	— 16	— 52,29

Atgw. ber. = 3063,18.

Bleiverbind. (b. 121° getr.) = $C^{18} H^{14} O^{16} + 5 PbO$
bei 82° C. getr. = $C^{18} H^{14} O^{16} + 5 PbO + 3 aq.$
Silberverbd. (b. 100° getr.) = $C^{18} H^{14} O^{16} + 3 AgO$
Bas. Bleiverbind. (b. 121°) = $C^{18} H^{14} O^{16} + 12 PbO$
bei 82° getr. = $C^{18} H^{14} O^{16} + 12 PbO + 9 aq.$

Leucoorceïn-Zinkoxyd.

		At.	*Ber.*
C...	31,80	— 18	— 32,41
H..	4,66	— 28	— 4,13
N, O..	28,73	— 2, — 10	— 27,77
ZnO..	34,81	— 3	— 35,69

Atgw. der Verbindung ber. = 4237,26.

Rationelle Formel entweder
$C^{18} H^{20} N^2 O^6$, 3 ZnO + 4 H^2O oder
$C^{18} H^{24} N^2 O^8$, 3 ZnO + 2 H^2O.

Leucazolitmin-Zinkoxyd.

(A. 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	27,93	— 18	— 28,77
H..	3,66	— 24	— 3,14
N	36,93	— 2	— 3,69
O..		— 16	— 33,54
ZnO..	31,48	— 2	— 30,86

Verliert bei 138° 4,5 p. C. = 2 At. Wasser; also im trocknen Zustande die Formel = $C^{18} H^{20} N^2 N^{10}$ + 2 ZnO.

Flechtenfarben mit Chlor.

Chlororcein.

	(B. 100° getr.)		At.	Ber.
C...	40,35 —	39,82 —	18 —	40,86
H..	4,38 —	4,31 —	20 —	3,72
O, N..	28,27 —	29,87 —	8 — 2 —	29,07
Cl...	27,00 —	26,00 —	4 —	26,35

Atgw. ber. = 3362,96.

Bei der Auflösung dieser Verbindung in kaustischem Kali scheint die Hälfte des Chlors auszutreten und eine Verbindung

$$= C^{18} H^{20} O^8 Cl^2 N^2 + 2 H^2O$$

zurückzubleiben.

Chlorazolitmin.

			At.	Ber.
C...	43,95 —	43,13 —	18 —	44,04
H...	4,70 —	4,59 —	20 —	4,01
N, O..	37,39 —	37,60 —	2 — 10	37,75
Cl..	13,96 —	14,68 —	2 —	14,20

Atgw. ber. = 3120,31.

Chlorerythrolitmin.

			At.	Ber.
C...	57,24 —	57,51 —	52 —	57,82
H..	8,15 —	8,22 —	88 —	8,02
O..	27,56 —	27,62 —	19 —	27,71
Cl..	7,05 —	6,65 —	2 —	6,45

Atgw. ber. = 6866,36.

Phloridzein s. Salicin und Phloridzin.

Indigo.

Indigblau.

(*Indénoxydul Berz.*)

Sublimirt bei c. + 290°. Sp. Gw. des sublimirten = 1,35 (*Crum*).

	Royer u. *Dumas*[1]) (1822) (sublimirt)	(gewaschen)	(durch Oxydat. gefällt)	*Crum*[2])
C...	73,26 —	71,71 —	74,81 —	73,22
N...	13,81 —	13,45 —	13,98 —	11,26
H..	2,50 —	2,66 —	3,33 —	2,92
O..	10,43 —	12,18 —	7,88 —	12,06

	Dum.[3]) (1833) (Mittel a. 5 Anal.)	*Erdm.*[4]) (1840)		(sublimirt)
C...	72,80 —	73,430 —	75,406 —	73,904
H..	4,04 —	3,992 —	3,940 —	3,828
N..	10,80 —	10,573 —	10,650 —	„
O..	12,36 —	„ —	„ —	„

	Marchand[5]) (1840) (sublimirt; 4 Anal.)		*Dumas*[6]) (1841) (sublimirt)	(gefällt)	
C...	75,40 —	75,83 —	72,90 —	72,84 —	72,97
H..	4,00 —	4,15 —	4,00 —	4,07 —	4,09
N...	10,88 —	11,06 —	10,30 —	10,80 —	10,80
O...	„ —	„ —	12,80 —	12,29 —	12,14

	Erdmann[7]) (1841)	*Laurent*[8]) (sublimirt)		*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	73,99 —	73,30 —	73,16 —	16 —	73,2
H..	3,82 —	3,88 —	3,91 —	10 —	3,8
N..	„ —	„ —	„ —	2 —	10,8
O..	„ —	„ —	„ —	2 —	12,2
			Atgw. ber. =		1662,44.

1) *Royer* u. *Dumas* (J. de Pharm. Aug. 1822. p. 377.) *Berz.* Jahrs III. 183.

2) *Walter Crum* (*Philips* Annales 1823. Febr. p. 81.) *Berz.* Jahrs IV. 188.

3) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. 1833; *Lieb.* IX. 76 — 85.

4) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XIX. 321 — 362. 1840.

5) *Marchand*; J. f. pr. Ch. XX. 261 — 264. 1840. Die von *Erdm. March.* analysirten Substanzen wurden im *Hess*'schen Apparate verbrannt; bei chlor-, brom- u. kalihaltigen Substanzen mittelst chromsauren Bleioxyd; der Stickstoff wurde bestimmt nach d. Verfahren v. *Dumas*, mittelst des *Erdm.-Marchand*'schen Apparates.

6) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. Juin 1841. p. 204 — 232.

Walter Crum stellte zuerst die jetzt allgemein für die Zusammensetzung des Indigo angenommene Formel auf; später (1833) leitete *Dumas* aus seinen Analysen die Formel

$C^{65}\ H^{30}\ N^6\ O^6$ (Atgw. ber. = 4760,8)

ab, überzeugte sich jedoch 1841 durch genauere Analysen von der Richtigkeit der frühern Formel

$C^{16}\ H^{10}\ O^2\ N^2$.

Laurent bestätigte diese Formel, sowie auch *Erdmann*, der früher aus seinen und *Marchand's* Analysen die Formel

$C^{32}\ H^{20}\ N^4\ O^3$ (Atgw. ber. = 3224,79)

abgeleitet hatte, welche einen höheren Kohlenstoffgehalt erfordert als die spätern genaueren Analysen als Resultat ergaben.

Indigweiss.

(*Isatènoxydul Berz.*)

In Alkohol u. Aether, wie in Alkalien mit gelber Farbe löslich.

Dumas [1]) (3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	72,79 —	73,31 —	16 —	73,03
H...	4,58 —	4,80 —	12 —	4,47
N..	„ —	„ —	2 —	10,56
O...	„ —	„ —	2 —	11,94

Atgw. ber. = 1676,34.

= $C^{16}\ N^2\ H^{12} + O^2$ (*Berz.*).

„Die Ansichten, welche man über die Constitution des blauen und des weissen Indigo hegen kann, hängen von der Entscheidung der Frage ab, in welcher Form der Wasserstoff in dem weissen Indigo enthalten ist. Dieser Wasserstoff ist entweder darin in der Form von Wasser, oder in einer ähnlichen Weise darin vorhanden, wie im Bittermandel-

---

Analysen wurden mit Hülfe von chlorsaurem Kali oder v. Sauerstoffgas ausgeführt.

7) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXIV. 1—18. 1841. Nach beendigter Verbrennung wurde der in dem Apparate enthaltene Sauerstoff durch atmosph. Luft verdrängt; der Kohlenstoffgehalt nach d. Atomgw. = 75,0 berechnet.

8) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. III. 371—383 u. 462—500; J. f. pr. Ch. XXV. 430—474. 1842.

1) *J. Dumas*; a. a. O. 1841. Vgl. a. *Berzelius* Jahrsb. XXII. 305 ff.

öl. Nimmt man den Wasserstoff in der Form von Wasser darin an, so ist

blauer Indigo = $C^{16} N^2 H^{10} O^2$

weisser Indigo = $C^{16} N^2 H^{10} O + H^2O$;

es ist also hiernach der letztere das Hydrat eines niedern Oxyds, ähnlich wie das Manganoxydulhydrat, was sein Wasser abgibt, indem es in eine höhere Oxydationsstufe, in eine Art von Hyperoxyd, übergeht." (*Liebig* Org. Ch. S. 531). Diese Ansicht scheint nach *Liebig* die wahrscheinlichere zu sein.

Indig-Schwefelsäuren.

Indigschwefelsäure [1]).

(*Kalisalz.*)

	(4 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	39,7 — 38,5	— 16	— 38,94
H..	2,2 — 1,9	— 8	— 1,59
SO^3KO..	33,8 — 34,9	— 1	— 34,78
SO^3...	16,7 — 15,5	— 1	— 15,94
N..	5,6 — 5,6	— 2	— 5,63
O..	2,0 — 3,6	— 1	— 3,12

Atgw. des Salzes = 3143,57.

= $C^{16} H^8 O N^2$, SO^3 + KO, SO^3.

Barytsalz = $C^{16} H^8 ON^2$, SO^3 + BaO, SO^3.

Nach *Dumas* sind diese Salze Doppelsalze von schwefelsaurem Metalloxyd mit einem schwefelsauren organischen Oxyd, von ähnlicher Zusammensetzung wie schwefelsaures Aethyloxyd-Kali; es wäre also hier in dem Indigblau 1 At. Wasser durch 1 At. Schwefelsäure ersetzt worden. *Liebig* hält die Ansicht, dass die Indigschwefelsäure keine Schwefelsäure, sondern Unterschwefelsäure enthält, weil sie die Existenz einer grossen Anzahl ähnlicher Verbindungen für sich hat, unter allen für die wahrscheinlichste (Org. Ch. S. 536); also die Säure

= $C^{16} H^8 N^2O + S^2 O^5$ + aq.

Berzelius (Jahresb. XXII. 407) bemerkt: „Es gibt noch eine andre Zusammensetzungsart, welche viele Analogien für sich hat, in welcher ein organisches Oxyd mit 2 At. Sauerstoff, verbunden mit 1 At. Schwefel und 2 At. Sauer-

1) *J. Dumas*; a. a. O. 1841.

stoff, den Paarling ausmacht. Nach dieser Analogie wäre die Zusammensetzung der Säure

$$= C^{16} H^8 O^2, SO^2 + H^2O, SO^3.$$

Welche die richtige ist, kann inzwischen nicht mit Sicherheit entschieden werden."

Purpurschwefelsäure [1]).

	(Bei 190° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	54,7	55,4	32	56,5
H...	3,0	3,0	20	2,9
SO^3...	24,2	24,2	2	8,1
N..	„	„	4	9,4
O..	„	„	4	23,1

Diese Säure soll nach *Dumas* aus 2 At. Indigo und 2 At. Schwefelsäure bestehen, welche zusammen 1 At. Basis sättigen. *Dumas* hat jedoch dabei übersehen, dass das Atom Schwefelsäure, welches sein Vermögen von Basen gesättigt zu werden beibehalten hat, nicht wasserfrei sein konnte, und dass daher das Resultat der Analyse in

$$C^{32} H^{18} N^4 O^3, SO^3 + H^2O, SO^3$$

verändert werden muss; übrigens ist es zwecklos, in weitere Betrachtungen darüber einzugehen, da die Analyse 1 Proc. Kohlenstoff weniger gegeben hat, als die Rechnung verlangt (*Berzelius* a. a. O.).

Oxydationsproducte des blauen Indigos.

Isatin.

(*Indénoxyd Berz.*)

Kann in d. Luft theilweise unverändert sublimirt werden. Dunkelmorgenrothe oder gelbrothe Krystalle, welche stark glänzen.

	Erdmann [2]) (3 Anal.)		*Laurent* [3])		*At.*	*Ber.* (C=75,0)
C..	65,95	65,3	65,0	65,2	16	65,5
H..	3,44	3,4	3,5	3,6	10	3,4
N..	9,44	„	9,5	9,5	2	9,6
O..	„	„	„	„	4	„

Atgw. ber. = 1839,43.

$$= C^{16} H^{10} N^2 + O^4 \text{ (Berz.)}$$

---

1) *J. Dumas*; a. a. O.

2) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXIV. 1—18. 1841.

3) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. III. 371—383. u. 462—500. 1841. J. f. pr. Ch. XXV. 430—474. 1842.

Nach *Laurent* könnte die Zusammensetzung auch = $C^{16} H^8 N^2 O^3 + H^2O$ sein. Es sind keine Versuche angestellt worden, um das Indénoxyd-Kali oder durch doppelte Zersetzung hervorgebrachte Verbindungen des Oxyds mit Metalloxyden abzuscheiden und besonders zu studiren, wodurch jedoch ein Wassergehalt hätte entdeckt werden können. Die Frage über diesen Wassergehalt in den Oxyden des Indéns ist für die ganze Geschichte der Metamorphosen des Indigo's von dem grössten Gewicht (*Berz.* Jahresb. XXII. 415).

Isatinsäure.

(*Isaténsäure Berz.*)

Das freie Hydrat der Säure kann als ein weisses, kaum krystallinisches Pulver erhalten werden.

	Erdm.	*Laur.* (b. 140° getr.)	*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	35,18	— 35,22	— 16	— 35,25
H..	2,30	— 2,48	— 12	— 2,21
N..	„	— „	— 2	— 5,20
O..	„	— „	— 5	— 14,69
AgO..	40,28	— 41,29	— 1	— 42,65

Isaténsäure = $C^{16} H^{12} N^2 + O^5$ (*Berz.*)

Nach *Liebig* (Org. Ch. S. 537) enthält die an Basen gebundene Säure die Elemente des Isatin's plus 1 At. Wasser. Diese Säure entsteht mithin auf eine ähnliche Art wie die Benzilsäure aus Benzil; allein das hinzugetretene Atom Wasser ist darin sehr schwach gebunden und trennt sich von dem Hydrate der Säure durch schwache Erwärmung, wodurch sie wieder in Isatin übergeht.

Isathyd (*Laur.*).

(*Isaténoxyd Berz.*)

Weisse, mikroskopische, blättrig prismatische Flitter; beim Schmelzen zersetzen sie sich.

	Laurent		*At.*	*Ber.*
C...	65,45	— 65,11	— 16	— 64,80
H..	4,03	— 4,13	— 12	— 4,05
N...	9,50	— 9,50	— 2	— 9,55
O..	20,97	— 21,26	— 4	— 21,60

Isatyd (*Erdm.*).

(Isatan L. Isatènsesquioxydul Berz.)

Weissgelbliches nicht krystallinisches Pulver.

(B. 110° getr.)			*Laur.*[1])		*Ber.*
C...	68,337 —	68,42 —	68,72 —	16 —	68,50
H..	4,240 —	4,34 —	4,36 —	12 —	4,26
N...	„ —	„ —	10,50 —	2 —	10,10
O..	„ —	„ —	16,42 —	3 —	17,14

$= C^{16} H^{12} N^2 + O^3$ (*Berz.*)

Berzelius (a. a. O.) bemerkt: „Dieser Körper ist etwas problematisch. Man sieht nicht recht klar, wozu das eine Sauerstoffatom verwendet worden ist. Man hätte vermuthen sollen, dass er Indénoxyd enthalten habe, aber die Analyse gab 3 p. C. Kohlenstoff mehr, als dieses enthält. Er muss genauer untersucht werden."

Verhalten des Isatin's zu Chlor.

Chlorisatin.

(Chlorisatinase L.; basisches unterchlorigsaures Porrindènsesquioxydul B.)

Durchsichtige, 4seitige, orangegelbe Prismen u. Blättchen; sublimirt b. 160°, zersetzt sich aber b. dieser Temperatur zum Theil.

	Erdmann			*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	53,50 —	53,10 —	16 —		52,86
H..	2,30 —	2,34 —	8 —		2,19
N..	„ —	„ —	2 —		7,79
O..	„ —	„ —	4 —		17,39
Cl...	„ —	„ —	2 —		19,69

$= C^{16} \begin{matrix} H^8 \\ Cl^2 \end{matrix} N^2 O^4$ (*Laurent*), worin 1 Aeq. Wasserstoff gegen 1 Aeq. Chlor ausgewechselt worden ist. Nach *Berzelius* ist die Formel

$= C^{16} H^8 N^2 O^3 + Cl^2O = \ddot{\Pi}_Q\dot{C}l.$

Erdmann hatte früher (1840) in 5 Analysen einen um 2—3 p. C. höhern Kohlenstoffgehalt gefunden und aus seinen Untersuchungen die Formel

1) *A. Laurent*; (Rev. scient et ind. Sept. 1842. p. 289.) J. f. pr. Ch. XXVIII. 337—351. 1843.

$$C^{16}\ H^{8}\ N^{2}\ Cl^{2}\ O^{3}$$

abgeleitet. *Laurent* wies die Richtigkeit der obigen Formel nach und *Erdmann* fand diese durch neue genauere Analysen bestätigt.

Chlorisatinsäure.

(*Indénoxydul-Chlorigsäure.*)

Bei dem Abscheiden aus ihren Salzen zerfällt diese Säure in Chlorisatin u. Wasser.

Erdmann fand zuerst das Kalisalz dieser Säure zusammengesetzt;

		At.	*Ber.*
C...	42,45	16	42,24
H..	2,30	10	2,15
N..	„	2	6,11
Cl...	15,60	2	15,28
O...	„	4	13,86
KO..	21,08	1	20,36

Später jedoch (1841) fand er auch für diese Säure folgende von *Laurent* aufgestellte Formel bestätigt:

$$C^{16}\ H^{10}\ N^{2}\ Cl^{2}\ O^{5} \text{ oder nach } Berz.$$

$$= C^{16}\ H^{10}\ N^{2}\ O^{2} + Cl^{2}\ O^{3} = \ddot{I}r\dddot{Cl};$$

die Sättigungscapacität entspricht der chlorigen Säure. Das Barytsalz enthält nach *Erdm.* bei gewöhnlicher Temperatur 3 At. und das Bleisalz 2 At. Wasser, welche bei 150—160° C. vollständig entweichen.

Bichlorisatin.

(*Chlorisatinèse L. Unterchlorigsaures Flavindénoxydul B.*)

Kleine morgenrothe glänzende Nadeln u. Blättchen.

	Erdm. (1841)			*Erdm.* (1841)			
C...	46,71	46,22	16	44,5	44,82	16	44,4
H..	1,87	1,98	8	1,6	1,52	10	1,4
N..	„	6,89	2	„	„	2	6,5
Cl..	33,22	„	4	„	„	4	32,7
O...	„	„	3	„	„	4	14,8

Die letzte Formel wurde ebenfalls zuerst von *Laurent* aufgestellt und darauf von *Erdmann* bestätigt. Der rationelle Ausdruck ist nach den Ansichten von *Berzelius*:

$$C^{16}\ H^{6}\ N^{2}\ O^{2} + 2\ Cl^{2}O = \ddot{\Phi}\dot{Cl}^{2}$$

Bichlorisatinsäure.

(*Acide chlorisatinèsique L.*; *Porrindèn-Chlorsäure B.*)

Gelbes in Wasser lösliches Pulver.

Auch für diese Säure ist die frühere *Erdmann*'sche Formel

$$C^{16}\ H^{10}\ N^2\ Cl^4\ O^4$$

in die *Laurent*'sche

$$C^{16}\ H^8\ N^2\ Cl^4\ O^5$$

umzuändern. Nach *Berzelius* besteht sie aus:

$$C^{16}\ H^8\ N^2\ Cl^2 + Cl^2\ O^5 = \Pi\varrho\ddot{C}l + \ddot{C}l$$

und ihre Sättigungscapacität entspricht der der Chlorsäure.

Das krystallisirte Kalisalz enthält nach *Erdm.* ebenso wie das Barytsalz 2 At. Wasser; das erstere wurde bei 130°, das letztere bei 160° getrocknet wasserfrei erhalten.

Chloranil [1]).

Bildet blassgelbe Schüppchen von metallischem Perlmutterglanz; in langsamer Hitze sublimirt es, ohne zu schmelzen u. ohne sich zu zersetzen; rasch erhitzt schmilzt es u. zersetzt sich.

A. Alkohol

	Sublimirt	krystallisirt	*At.*	*Ber.* (C = 76,4)
C...	29,82	— 30,63	— 6	— 29,70
Cl..	57,54	— 57,60	— 4	— 57,34
O..	12,44	— 11,77	— 2	— 12,96

Atgw. ber. = 1543,91.

Hofmann [2]) hat vor Kurzem das Chloranil aus Phenylhydrat dargestellt und es zusammengesetzt gefunden:

			At.	*Ber.* (C = 75,0)
C...	30,20	— 30,27	— 12	— 29,33
H..	0,40	— 0,28	— 0	— „
Cl..	„	— 56,20	— 8	— 57,66
O..	„	— „	— 4	— 13,01

Atgw. ber. = 3070,60

$$\underbrace{C^{12}\ H^{12}\ O^2}_{\text{Phenylhydrat}} + 2\ O + 20\ Cl = \underbrace{C^{12}\ Cl^8\ O^4}_{\text{Chloranil}} + 6\ Cl^2\ H^2.$$

1) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXII. 257—299. 1842.
2) *Aug. Wilh. Hofmann*; *Lieb.* LII. 55—66. 1844. (Verbrennung mittelst chromsauren Bleiox. ausgeführt.)

Chloranilsäurehydrat.

Bräunlich-purpurrothe sehr glänzende Prismen; in der Wärme ist die Säure unter theilweiser Zersetzung sublimirbar.

(Bei 115° getr.)		*At.*	*Ber.* (C = 76,4)
C...	34,95 — 35,22	— 6	— 24,90
H..	1,02 — 1,09	— 2	— 0,95
Cl..	„ — 33,48	— 2	— 33,69
O..	„ — „	— 4	— 30,46

Atgw. ber. = 1313,74.

Die krystallisirte Säure enthält ausserdem noch 1 At. Wasser (gef. 7,14; ber. = 7,8 p. C.), welches bei 115° entweicht, und ist also

$$C^6\ Cl^2\ O^3 + 2\ H^2O.$$

Das Silbersalz (gef. 54,33 — 54,93 p. C.; ber. = 54,72 p. C. AgO) ist nach folgender Formel zusammengesetzt:

$$C^6\ Cl^2\ O^3 + AgO.$$

Das Kalisalz, bei 100° getr., besteht aus:

$$C^6\ Cl^2\ O^3 + KO + H^2O.$$

Chloranilammon [1]).

Kleine flache Nadeln von kastanienbrauner Farbe u. mit ziemlich starkem Glanze.

(Bei 120° getr.)		*At.*	*Ber.* (C = 76,4)
C...	33,07 — 33,05	— 6	— 32,40
Cl...	„ — 31,62	— 2	— 31,26
H...	2,80 — 2,78	— 6	— 2,64
N..	11,86 — „	— 2	— 13,50
O..	„ — „	— 3	— 21,20

Atgw. ber. = 1415,74.

Formel = $C^6\ Cl^2\ O^3 + N^2\ H^6$.

Im krystallisirten Zustande enthält es noch 4 At. Wasser und besteht aus

$$C^6\ Cl^2\ O^3 + N^2\ H^6 + 4\ aq.$$

Nach *Liebig* (Org. Chem. S. 541) enthält das Chloranilammon die Elemente von 2 At. Chloranilsäure und 2 Aeq. Ammoniak

$$C^{12}\ O^6\ Cl^4,\ N^4\ H^{12},$$

1) *O. L. Erdmann*; a. a. O. 1841.

und im krystallisirten Zustande ausserdem noch 9 At. Wasser, die es beim Erwärmen verliert.

Chloranilam.

Tiefschwarze Nadeln von ausgezeichnetem Demantglanze u. oft mehrere Zoll lang. Beim Erhitzen zersetzt es sich grösstentheils.

(Bei 130—155° getr.)

	(4 Anal.)			*Ber.*
C...	35,61	34,74	12	35,04
Cl..	33,24	„	4	33,83
H..	1,80	1,84	6	1,48
N..	7,21	7,60	2	6,76
O..	22,14	„	6	22,94

Atgw. ber. = 2617,00.

Formel = C^{12} O^6 Cl^4, H^2 H^6, enthält also die Elemente des Chloranilammons minus 1 Aeq. Ammoniak, und im krystallisirten Zustande noch 5 At. Wasser, die bei 130° entweichen; gef. 18,92 p. C.; ber. = 17,6 p. C.

„Chloranilammon und Chloranilam lassen sich nicht als Ammoniaksalze ansehen, da in beiden im trocknen Zustande das zur Bildung des Ammoniumoxyds nöthige Atom Wasser fehlt; ebenso wenig lässt sich annehmen, dass sie Chloranilsäure fertig gebildet enthalten, da ihre Auflösungen gegen Metallsalze ein den löslichen Chloranilsalzen durchaus unähnliches Verhalten zeigen“ (*Liebig* a. a. O.).

Chlorindatmit [1]).

Weiss, zu einem farblosen Oele schmelzbar; mit siedenden Wasserdämpfen leicht flüchtig.

		At.	*Ber.* (C = 76,4)
C...	36,89	12	36,76
H..	2,23	8	2,00
Cl..	53,58	6	53,22
O..	„	2	8,02

Atgw. ber. = 2495,09.

2) *O. L. Erdmann*, J. f. pr. Ch. XIX. 321—362. 1840.

Chlorindoptensäure.

Wird aus der krystallisirbaren Kaliverbindung durch stärkere Säuren in Gestalt v. weissen, übelriechenden Flocken niedergeschlagen.

			At.	Ber.
C...	38,02	37,46	12	38,48
H...	1,77	1,70	6	1,57
Cl...	54,53	„	6	55,73
O..	5,68	„	1	4,22

Atgw. ber. = 2382,61.

Formel = $C^{12} H^4 Cl^6 + H^2O$

Silbersalz = $C^{12} H^4 Cl^6 + AgO$ (*Erdm.*).

Chlorindopten.

Sublimirt mit kochenden Wasserdämpfen leicht; bei vorsichtiger trockner Sublimation erhält man es in weissen, feinen, leicht zerreiblichen Nadeln u. Blättchen. Schmilzt zu einem farblosen Oele.

(3 Anal.)			At.	Ber.
C...	36,962	37,536	8	37,70
H..	1,623	1,721	4	1,53
Cl..	54,123	54,411	4	54,58
O..	6,289	6,331	1	6,19

Atgw. ber. = 1621,73.

Formel nach *Liebig* (Org. Chem. S. 543) wahrscheinlich $C^{24} H^{12} Cl^{12} O^2$ oder vielleicht $C^{24} H^{14} Cl^{12} O^3$, wonach das Chlorindopten gleiche Atomgewichte Chlorindoptensäure und Chlorindatmit enthält.

Gechlorte Chlorindoptensäure.

(*Chlorophenussäure L.*)

Die freie Säure verflüchtigt sich mit den Dämpfen von siedendem Wasser, u. sublimirt in Nadeln.

	Silbersalz		At.	Ber.
C...	20,12	20,08	12	20,02
H .	0,16	„	0	
Cl..	46,64	46,98	10	48,30
AgO..	34,12	33,34	1	31,68

Die Abweichung der gefundenen von den berechneten Zah-

Zahlen erklärt *Erdmann* durch eine Einmengung von chlorindoptensaurem Silberoxyd.

Die harzige Substanz,

welche beim Auskochen des mit Chlor behandelten Indigo zurückbleibt, wurde von *Erdmann* analysirt und ihre Zusammensetzung gefunden:

		At.	*Ber.*
C...	48,19	— 20 —	49,27
H...	3,51	— 16 —	3,21
Cl...	29,28	— 4 —	28,53
N...	3,59	— 1 —	2,85
O...	15,43	— 5 —	16,14

= $C^{40} H^{32} Cl^8 N^2 O^{10}$, und das Atgew. nach dieser Formel berechnet = 6204,6.

Verhalten des Chlorisatins und Bichlorisatins zu Schwefelwasserstoff und Schwefelwasserstoffammoniak.

Chlorisatyd.

(*Chlorisathydase L. Basisches unterchlorigsaures Indènsesquioxydul B.*)

Gelblich weisses, wenig krystallinisches Pulver.

Erdm. (1841) (b. 120° getr.)	*At.*	*Ber.*
C...	52,23 — 16 —	52,5
H...	5,89 — 10 —	2,73
N...	„ — 2 —	„
C...	„ — 2 —	„
O...	„ — 4 —	„

Nach *Berzelius* = $C^{16} H^{10} N^2 O^3 + Cl^2O + \dddot{I}v\dot{C}l$

Die frühere Formel von *Erdmann*

$C^{16} H^{10} N^2 Cl^2 O^3$

ist in Folge der neueren Untersuchungen in die obigen umgeändert worden. Auf gleiche Weise fand *Erdm.* bei dem

Bichlorisatyd.

(*Chlorisatydèse L. Unterchlorigsaures Porrindénoxydul B.*)

Die Eigenschaften sind ganz die des Chlorisatyds (*Erdm.*)

C... 44,70 — 16 — 44,0
H... 2,16 — 8 — 1,8

übereinstimmend mit der Formel

$C^{16} H^8 N^2 Cl^4 O^4$

nach *Berz.* $C^{16} H^8 N^2 O^2 + 2 Cl^2O = \ddot{I}\varrho\dot{C}l^2$ während die früher von *Erdm.* erhaltenen Resultate seiner Analyse mit der Formel

$C^{12} H^{10} N^2 Cl^4 O^3$

in Uebereinstimmung gefunden worden waren.

Sulfesatyd *L.*

(*Sulfisatin E. Isatènoxysulfuret B.*)

Bräunlich rothes unkrystallinisches Pulver.

	Laurent			*Ber.* (C = 75,0)
C...	57,95 —	57,32 —	16 —	58,4
H...	3,82 —	3,80 —	12 —	3,7
N..	„ —	„ —	2 —	9,8
O..	„ —	„ —	2 —	8,6
S...	20,10 —	„ —	2 —	19,5

$= C^{16} H^{12} N^2 O^4 + C^{16} H^{12} N^2 S^4 = \ddot{I}\ddot{\sigma} + \ddot{I}\ddot{\sigma}$.

Sulfasatyd *L.*

Weiss, krystallinisch, unlöslich in Wasser; in d. Wärme schmilzt es u. zersetzt sich unter Aufblähen.

	Laurent		*At.*	*Ber.*
C...	61,70 —	61,5 —	16 —	61,44
H...	3,90 —	4,0 —	12 —	3,84
N...	9,24 —	„ —	2 —	9,06
O..	14,12 —	„ —	3 —	15,36
S..	11,04 —	„ —	1 —	10,30

$= 3 (C^{16} H^{12} N^2 O^4) + C^{16} H^{12} N^2 S^4 = 3 \ddot{I}\ddot{\sigma} + \ddot{I}\ddot{\sigma}$.

Die Producte der Einwirkung des Broms auf Indigo haben, nach den Untersuchungen von *Laurent* und von *Erdmann*, eine den angeführten Chlorverbindungen analoge Zusammensetzung:

Bromisatin (Bromisatinäse *L.*) = $C^{16}H^8N^2Br^2O^4$
Bibromisatin (Bromisatinèse *L.*) = $C^{16}H^8N^2Br^4O^4$
Bibromisatinsäure = $C^{16}H^8N^2Br^4O^6$
Bromisatyd (Bromisathydase *L.*)
= $C^{16}H^{10}N^2Br^2O^4$
Bibromisatyd (Bromisathydese *L.*)
= $C^{16}H^{10}N^2Br^4O^4$.

Verhalten des Sulfesatyd und Sulfasatyd gegen Alkalien.

Indin.

(*Rosindénoxyd B.*)

Beim Erhitzen schmilzt es, bläht sich aber gleich auf und zersetzt sich, indem sich ein krystallinischer Körper sublimirt u. eine poröse Kohle zurückbleibt.

	Laurent[1]) (3 Anal.)		*At.*	*Ber.* (C=75,0)
C...	72,00 —	71,20 —	16 —	72,64
H...	4,50 —	4,70 —	12 —	4,68
N..	11,00 —	11,00 —	2 —	10,70
O..	12,50 —	13,10 —	2 —	11,98

Berzelius (Jahresber. XXII. S. 425) verdoppelt diese Atomzahlen und nimmt die Formel

$C^{32}H^{24}N^4 + O^4 = \ddot{P}\sigma$ (Rosindénoxyd).

Berz. fügt die Bemerkung hinzu: „Die von *Laurent* berechnete Formel würde die Zusammnnsetzung des Isatènoxydul's (des reduc. Indigo's) sein, womit es dann isomerisch wäre; auf der einen Seite ist dies wenig wahrscheinlich, auf der andern zeigt die nächste Verbindung sehr bestimmt, wie das Verhältniss ist."

Hydrindin.

(*Xanthindénoxyd B.*)

Bildet kurze, glänzende Prismen von blassgelber Farbe.

	Laurent (3 Anal.		*At.*	*Ber.*
C...	70,20 —	69,2 —	16	— 70,25
H...	4,80 —	4,9 —	13	— 4,78
N...	10,70 —	10,7 —	2	— 10,36
O..	14,25 —	14,5 —	$2^1/_2$	— 14,61

1) *A. Laurent*; a. a. O. 1841.

Nach *Berz.* = $C^{32} H^{26} N^4 + O^6 = \ddot{B}\ddot{S}$.

„*Laurent* berechnet das Atom nur halb so gross = $C^{16} H^{12} N^2 O^2 + {}^1/_2 H^2O$, was ungereimt ist. Diese Aufstellung von halben Atomen wird durch die Nomenklatur nothwendig, denn nachdem er das Atomgewicht der erstern Verbindung ohne bestimmten Grund zu niedrig angenommen hatte, würde der Name nicht gepasst haben. — Wird dieses Oxyd bis zu + 300° erhitzt, so geht 1 At. Wasser weg, mit Zurücklassung von 1 Atom Rosindénoxyd, wodurch also völlig entschieden wird, dass das letztere ein doppelt so grosses Atomgewicht hat, als *Laurent* annimmt“ (*Berz.* a. a. O. S. 428.).

Nitrindin.

(*Salpetersaures Porrindénoxydul B.*)

Violettes Pulver; ziemlich glänzend.

	Laurent		*At.*	*Ber.*
C...	52,43	51,85	16	52,08
H..	2,52	2,52	8	2,20
N...	15,50	15,50	4	15,40
O...	29,55	30,13	7	30,32

$= C^{16} \begin{matrix} N^2 \\ H^8 \end{matrix} \begin{matrix} O^4 \\ \end{matrix} N^2 O^3$ (*Laur.*)

$= C^{16} H^8 N^2 O^2 + N^2 O^6 = \ddot{H}_Q\ddot{N}$. (*Berz.*)

Chlorindin *E.*

Schmutzig violettes Pulver.

	Erdmann[1])	*At.*	*Ber.*
C...	57,48	56,59	16 — 58,09
H..	2,93	2,64	10 — 2,90
Cl..	„	22,34	2 — 21,15
N..	„	„	2 — „
O..	„	„	2 — „

Berzelius bemerkt (Jahresber. XXII. S. 440): „Die Zusammensetzungsformel, welche *Erdmann* für das Chlorindin angibt, gründet sich auf eine ältere Formel für das Chlorisatyd, und kann also nicht richtig sein.“

Bichlorindin = $C^{16} H^8 N^2 Cl^4 O^2$

Bromindin = $C^{16} H^{10} N^2 Br^2 O^2$

Bibromindin = $C^{16} H^8 N^2 Br^4 O^2$

1) *O. L. Erdmann*; J. f. pr. Ch. XXII. 257—299. 1841.

Chlorisatydsäure *E.* (Chlorhydrinasssäure *L.*)
= $C^{16} H^{13} N^2 Cl^2 O^{3\frac{1}{2}}$

Bichlorisatydsäure *E.* (Chlorhydrindinsäure *L.*)
= $C^{16} H^{11} N^2 Cl^4 O^{3\frac{1}{2}}$.

Wirkung der schwefligen Säure auf das Isatin, Chlorisatin u. s. w. [1]).

Isatoschweflige Säure.

Kalisalz (wasserfrei).

		At.	*Ber.*
C...	36,48	— 16	— 37,18
H...	1,99	— 10	— 1,93
N	18,93	— 2	— 5,12
O		— 4	— 12,39
KO..	17,75	— 1	— 18,29
SO^2..	24,85	— 2	— 24,79

Krystallis. Salz = $C^{16} H^{10} N^2 O^4$, 2 SO^2, KO + 5 H^2O

Ammoniaksalz = $C^{16} H^{10} N^2 O^4$, $H^8 N^2O$, 2 SO^2.

Nach *Berzelius* (Jahresb. XXIII. S. 471) ist das Kalisalz ein Doppelsalz von schwefligsaurem Kali und schwefligsaurem Indénoxyd
= $C^{16} H^{10} N^2 O^4$, SO^2 + KO, SO^2 oder
$\ddot{I}\dot{n}\ddot{S}$ + $\dot{K}\ddot{S}$.

Chlorisatinschwefligsaures Kali.

(*Doppelsalz des Chlorisatin mit schwefliger Säure und Kali.*)

Chlorisatin	gef.	*Ber.*
($C^{16} H^8 Cl^2 N^2 O^4$)...	62,0	— 62,02
2 SO^2	22,0	— 21,86
KO	16,0	— 16,12

Bichlorisatinschwefligsaures Kali
= $C^{16} H^6 Cl^4 N^2 O^4$, 2 SO^2, KO.

Bibromisatinschwefligsaures Kali
= $C^{16} H^6 Br^4 N^2 O^4$, 2 SO^2, KO.

---

1) *A. Laurent* (Revue scientif. et ind. Sep. 1842. p. 289.) J. f. pr. Ch. XXVIII. 337 — 351. 1843.

Sulisatinige Säure *L.*

(*Isatènschwefelsäure B.*)

Ammoniaksalz (wasserhaltig).

			Ber.
C...	38,9	— 16 —	38,7
H...	4,1	— 20 —	4,0
N...	10,8	— 4 —	11,2
S...	14,2	— 2 —	13,0
O...	24,6	— 8 —	25,8
H^2O..	7,4	— 2 —	7,3

Die 2 At. Wasser werden bei 100° ausgetrieben.

Laurent betrachtet dies Salz als eine Ammoniumoxydverbindung

$= C^{16} H^{12} N^2 O^3, SO^2 + N^2 H^8 O, SO^2 + 2 H^2O.$

Das erste Glied enthält dann Isatènsesquioxydul, *Laurent's* Isatan, woher der Name genommen worden ist. Nach *Berzelius* (a. a. O.) ist die wahrscheinlichste Formel

$C^{16} H^{12} N^2 O^2, SO^2 + H^2O, SO^3,$

d. h. sie ist eine gepaarte Schwefelsäure, deren Paarling schwefligsaures Isatenoxydul ist.

Sulfisatanige Säure.

(*Rosindènschwefelsäure B.*)

Kleine blätterige Nadeln.

		At.	*Ber.*
C...	43,5	— 16 —	45,0
H..	3,6	— 14 —	3,3
N..	„	— 2 —	„
O..	„	— 4 —	„
SO^2..	„	— 2 —	„

$= C^{16} H^{12} N^2 O^3 + 2 SO^2 + H^2O$ (*L.*).

Wirkung des Ammoniaks auf das Isatin u. s. w.[1])

Imesatin.

Schöne Krystalle v. gelbbrauner Farbe, welche gerade rechtwinklige Prismen bilden. Beim Schmelzen bläht es sich auf u. zersetzt sich.

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. III. 371 — 383. u. 462 — 500. (Nov. et Dec. 1841.) J. f. pr. Ch. XXV. 430 — 474. 1842.

			At.	Ber.
C...	65,27	65,20	16	65,55
H...	4,29	4,25	12	4,10
N..	19,21	19,21	4	19,35
O...	11,23	11,34	2	11,00.

$= C^{16} H^{12} N^4 O^2$.

Imasatin.

(*Polindènoxyd B.*)

Graue, blättrig krystallinische oder aus braunen rundlichen Körnern bestehende Substanz. Beim Schmelzen zersetzt es sich.

			At.	Ber.
C...	64,71	65,27	16	65,40
H...	3,99	3,88	11	3,73
N...	14,40	14,40	3	14,44
O...	16,90	16,45	3	16,43.

$= C^{16} H^{10} N^2 O^5 + NH$ (*L.*).

Berzelius (Jahrsber. XXII. 430.) verdoppelt die Atomenzahl und betrachtet diesen Körper als das Oxyd eines eignen Radikals.

$C^{32} H^{22} N^6 + 6\ O = \ddot{\ddot{I}}\dot{n}$.

Imasatinsäure.

(*Rubindènsäure B.*)

Krystallisirt aus der alkoholischen Lösung in rhombischen Blättchen von grossem Glanze und Schönheit; rubinroth.

			At.	Ber.
C...	61,85	61,95	16	61,7
H...	4,35	4,45	13	4,2
N...	13,45	13,45	3	13,6
O..	20,35	20,15	4	20,5

$= C^{16} H^{10} N^2 O^4 + H^3N$ oder

$= C^{16} H^{10} N^2 O^3$, $HN + H^2O$ (*L.*).

Nach *Berzelius* ist die Zusammensetzung dieser Säure durch folgende Formel auszudrücken:

$C^{32} H^{24} N^6 O^7 + H^2O = \ddot{\ddot{P}}\dot{\beta} + \dot{H}$

Amasatin.

(*Amasatène L.*; *Polindénoxyd-Ammoniak B.*)

Schön gelbes Pulver, welches sich beim Schmelzen zersetzt.

			At.	*Ber.*
C...	61,9	61,58	16	61,8
H..	4,6	4,45	14	4,4
N..	17,9	17,99	4	18,2
O...	15,6	16,07	3	15,6

Nach *Berzelius* $= C^{32} H^{22} N^6 O^6 + N^2 H^6 = \overset{\cdots}{\Pi\lambda} + \cancel{NH}^3$.

„*Laurent* nennt es Amasatène und gibt dafür die Formel

$$C^{16} H^{10} N^2 O^3 + N^2 H^4,$$

was Indénsesquioxydul-Amid sein würde. Die erste Formel erklärt einfacher ihre Verwandlung in Rubindénsäure. Es ist schwierig sicher zu entscheiden, welche die richtigste ist.“ (A. a. O.)

Iméchlorisatin *E.*

(*Imechlorisatinase L.*)

Gelbe, prismatische, 6seitige Blättchen; in der Wärme zersetzt es sich.

			Ber.
C...	52,9	16	53,1
H...	2,8	10	2,7
N...	15,6	4	15,7
O..	„	2	8,9
Cl...	„	2	19,6

$= C^{16} H^8 N^2 Cl^2 O^2 + 2\,NH.$

Nach *Berzelius* ist, die Richtigkeit der Berechnung vorausgesetzt, die Formel für die Zusammensetzung dieses Körpers:

$$(C^{16} H^6 N^2 O^4 + N^2 H^4) + (C^{16} H^6 N^2 Cl^2 + N^2 H^4) = \overset{\cdots}{\Pi\varrho}\cancel{NH}^2 + \Pi\varrho\cancel{Cl}\cancel{NH}^2.$$

Imachlorisatin.

(*Imachlorisatinase L.*)

Blassröthliches Pulver.

		At.	*Ber.*
C...	52,5	16	53,0
H..	2,7	9	2,5

Aus diesem sehr unausgeführten analytischen Versuch leitet *Laurent* die Formel ab:

$$C^{16}\ H^{8}\ N^{2}\ O^{3}\ Cl^{2} + NH^{2}.$$

Imabibromisatin.

(*Imabromisatinase L.*)

Röthlich-gelbe mikroskopische Blättchen. In der Wärme zersetzt es sich.

		At.	*Ber.*
C...	31,3 —	16 —	31,8
H...	1,4 —	7 —	1,2
N..	7,4 —	3 —	7,0
O..	„ —	3 —	„
Br..	„ —	4 —	„

$$= C^{16}\ H^{6}\ N^{2}\ O^{3}\ Br^{4} + NH\ (L.)$$

„Vergleicht man aber den berechneten Wasserstoffgehalt mit dem gefundenen, so zeigt sich in dem letzteren ein Ueberschuss, welcher gerade H^{8} in der Formel entspricht, und ausserdem hat die Analyse $^{1}/_{2}$ p. c. Kohlenstoff zu wenig gegeben.“ (*Berz.* a. a. O. S. 445).

Zersetzungsproducte des Indigblau's durch Salpetersäure.

Anilsäure.

(*Indigsäure*; *Indigsalpetersäure.*)

Die Säure schmilzt leicht und erstarrt nach dem Erkalten zu einer krystallinischen Masse, die aus sechsseitigen Tafeln besteht; sie sublimirt b. gelinder Wärme in weissen Nadeln ohne Rückstand; schnell u. rasch erhitzt zerlegt sie sich vollständig (*Lieb.* Org. Ch. S. 544.).

Die ersten Analysen der Indigsäure wurden von *Buff*[1]) (1828 und 1829) und von *Dumas*[2]) (1833) ausgeführt, ohne dass sie zu bestimmten und unter sich übereinstimmenden Resultaten gelangt wären. *Buff*, der den gefundenen Wasserstoffgehalt für zufällig hielt, gab die Formel $C^{15}\ N^{2}\ O^{10}$ und

1) *Buff*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVII. 160—171. 1828; u. XLI. 174—182.

2) *Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. 1833; *Lieb.* IX. 76—85.

Dumas $C^{22}_{\frac{1}{2}}$ H^{15} N^3 O^{15} oder C^{15} H^{10} N^2 O^{10}. Genauere Untersuchungen über die Zusammensetzung der Indigsäure sind erst 1841 von *Dumas*[1]) mitgetheilt worden, und die Resultate seiner Analysen sind durch die von *Marchand* erhaltenen bestätigt worden.

	Dumas (bei 170° getr.)		*Marchand*[2]) (bei 150° u. 230° getr.)		*Cahours*[3]) (a. d. Oel der Gaultheria)
C...	45,9 —	46,1 —	45,88 —	45,27 —	45,55
H..	3,0 —	2,9 —	2,76 —	2,94 —	2,98
N..	7,8 —	7,8 —	7,69 —	7,69 —	7,55
O..	„ —	„ —	43,67 —	44,10 —	„

	At.	*Ber.* (C = 75,0)	*Gerhardt*[4]) gef.
C...	14 —	45,90 —	45,32
H...	10 —	2,73 —	2,83
N...	2 —	7,65 —	„
O..	10 —	43,72 —	„

Atgw. ber. = 2287,5.

Formel = C^{14} H^8 N^2 O^9 + H^2O

= C^{14} H^8 O^4, N^2 O^5 + H^2O (*Berz.*)

Die Säure ist nach *Berzelius* (Jahresb. XXII. 408) eine gepaarte Salpetersäure und ihre Sättigungscapacität entspricht der darin enthaltenen Salpetersäure.

Die krystallisirte Säure enthält nach *Marchand's* Versuchen noch 2 At. Wasser, welche bei 150° vollständig ausgetrieben werden; sie besteht also aus

C^{14} H^8 N^2 O^9 + 3 H^2O.

Ammoniaksalz = C^{14} H^8 N^2 O^9 + N^2 H^8O. (*Dum.* u. *March.*)

Das Kali- und Silbersalz sind ebenfalls wasserfrei.

Neutrales Bleisalz = C^{14} H^8 N^2 O^9 + PbO, H^2O. (*Buff*)

Basisches „ = C^{14} H^8 N^2 O^9 + 2 PbO. (*Dum.*)

---

1) *Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. Juin 1841; p. 204—232; J. f. pr. Ch. XXIV. 193—219; *Lieb.* XXXIX. 350—354.

2) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXVI. 385—398. 1842.

3) *A. Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. X. 327—369. 1844.

4) *Ch. Gerhardt*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VII 215—229; *Lieb.* XLV. 19—29. 1843; J. f. pr. Ch. XXVIII. 84—100. 1843.

Barytsalz = $C^{14}H^8N^2O^9 + BaO + 5H^2O$. (*March.*)

Bei 100° wurden 4 At. Wasser = 12,67 p. c. ausgetrieben, aber noch bei 400° hält das Salz das eine Atom (= 3,46 p. c.) zurück. (*March.*)

Bas. Barytsalz = $C^{14}H^8N^2O^9 + 2BaO + 5H^2O$. (*March.*)

Indigsaures Aethyloxyd [1]).

			At.	*Ber.*
C...	50,91 —	50,97 —	18 —	51,18
H...	4,33 —	4,30 —	18 —	4,26
N...	„ —	6,64 —	2 —	6,63
O...	„ —	„ —	10 —	37,93

Atgw. ber. = 2639,5.

Formel = $C^{14}H^8N^2O^9 + C^4H^{10}O$.

Indig- oder Anilsaures Methyloxyd erhält man durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf das Oel der Gaultheria procumbens (*Cahours* s. ob. S. 82.). Durch Wirkung des Ammoniaks auf das Anilsaure Methyloxyd entsteht nach *Cahours*

Anilamid.

	At.	*Ber.*
C...	45,90 — 14 —	46,15
H..	3,44 — 12 —	3,19
N...	15,31 — 4 —	15,38
O..	„ — 8 —	35,18

Atgw. ber. = 2279.

Picrinsalpetersäure.

(*Kohlenstickstoffsäure*, *Welter's Bitter.*)

In gelinder Wärme schmilzt u. sublimirt diese Säure ohne Rückstand, schnell u. rasch erhitzt wird sie unter Verpuffung zerstört. (*Liebig.*)

Liebig [2]) leitete aus seinen Analysen (1828) die Formel $C^{15}N^6O^{15}$ ab; er hielt diese Säure für wasserstofffrei und nannte sie deshalb Kohlenstickstoffsäure.

---

1) *A. Cahours*; a. a. O.
2) *J. Liebig*; *Pogg.* XIII. 191—208. 1828.

	Dumas[1])		*Cahours*[2])	*Erdm.*	*Erdm. March.*
	(1833)	(3 Anal.) 1841 (geschmolzen)	(a. d. Oel der Gaultheria mittelst Salpetersäure)		
C...	31,8 —	32,1 — 31,6 —	32,47 —	31,65 —	31,45
H...	1,4 —	1,4 — 1,6 —	1,73 —	1,24 —	1,37
N..	18,5 —	18,5 — 18,5 —	17,96 —	18,42 —	18,49
O...	48,3 —	48,0 — 48,3 —	„ —	48,69 —	48,69

	At.	*Ber.* (C = 75,0)
C...	12	— 31,87
H...	6	— 1,30
N..	6	— 18,52
O...	14	— 48,81
Atgw. ber.		= 2868,56.

Aus Salicin dargestellt.

Marchand[3]).

C...	31,43	— 31,34
H...	1,36	— 1,57
N...	18,49	— 18,51
O...	48,72	— 48,58

Liebig fand (1828) durch Analyse des Barytsalzes das Atomgewicht der Säure = 3031,8 bis 3163,42. *Dumas* stellte in Folge seiner Analysen zuerst (1833) die Formel C^{12} H^6 N^6 O^{15}, dann aber C^{12} H^4 N^6 O^{13} auf; nach der letztern wäre das Atomgewicht = 2773,323, welches *Dumas* damals durch die Analyse des Kali-, Ammoniak- und Silbersalzes bestätigt fand.

Berzelius hielt es schon 1839 (Lehrb. VIII. S. 60) für sehr wahrscheinlich, dass die eigentliche empirische Formel = C^{12} H^6 N^6 O^{14} sei; und gibt als rationelle Formel an:

$$(C^{12}\ H^4\ N^2\ O^3)\ N^2\ O^5 + H^2O,\ N^2\ O^5;$$

so dass die Picrinsalpetersäure hiernach 2 At. Salpetersäure enthält, von denen das eine mit einem organischen Oxyd ver-

1) *J. Dumas*; a. a. O. 1833 u. 1841.
2) *A. Cahours*; a. a. O.
3) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXIII. 363—375. 1841; u. XXXII. 35—47. 1844.

bunden ist, welches in seiner Art gegen die Säure die Rolle einer Basis spielt, während sich das andere mit Basen zu Salzen vereinigt, die dann Doppelsalze von der organischen und der hinzugekommenen unorganischen Basis sind. Die von *Berzelius* angegebene Formel stimmt vollkommen mit den von *Dumas* schon 1833 mitgetheilten Resultaten seiner Analysen überein; und später 1841 hat *Dumas* sowie auch *Marchand* und *Erdmann* diese empirische, wenn auch nicht die rationelle, Formel von *Berzelius* durch neue Analysen bestätigt gefunden. Nach *Marchand* kann man sich die Zusammensetzung durch die Formel

$$C^{12} H^4 + N^6 O^{13} + H^2O$$

vorstellen d. h. die Säure besteht aus einem Kohlenwasserstoff, verbunden mit 3 At. Salpetersäure, woraus 2 At. Sauerstoff ausgetreten sind. Nach *Berzelius* (Jahresber. XXII. S. 409) ist dies eine unwahrscheinliche Gruppirung, besonders wenn man es von Anfang an mit einem zusammengesetzten Oxyd zu thun hat, welches 1 Aequivalent Stickstoff enthält.

Marchand fand durch Analyse des Kalisalzes das Atgw. der Säure = 2773, aus dem Natronsalze das Atgw. = 2773 und 2760 = $C^{12} H^4 N^6 O^{13}$. Das Kali-, Natron- und Ammoniaksalz sind wasserfrei.

Das Baryt-, Strontian- und Kalksalz enthalten 5 At. Wasser, von welchen aus dem Barytsalze 4 At. bei 100—120°, aus dem Strontiansalze 4 At. bei 150° ausgetrieben werden. Das basische Baryt- und Strontiansalz ist = $C^{12} H^4 N^6 O^{13} + 2$ SrO (oder 2 BaO). Das Kupferoxydsalz enthält ebenfalls 5 At. Wasser; von diesen gehen bei 110° 4 At. = 11,44 p. c. fort; bei 150° das letzte Atom. Die 5 At. Krystallwasser des Kobaltoxydsalzes werden bei 100 — 110° vollständig ausgetrieben; das krystallisirte Nickeloxydsalz hat 8 At. Wasser, verliert davon 3 At. beim Verwittern und hält noch bei 160° 1 At. Wasser zurück; ebenso verhält sich das Manganoxydulsalz; das Silberoxydsalz enthält nur 1 At. Wasser, welches es bei 100° verliert. Alle diese Angaben über die Salze derPicrinsalpetersäure sind von *March.* gemacht worden; derselbe hat ebenfalls noch folgende basische Bleisalze untersucht:

Zwelf. bas. = $C^{12} H^4 N^6 O^{13} + 2 PbO + H^2O$.
Verliert bei 130° das Wasser vollständig.
Wasserfr. dreibas. = $C^{12} H^4 N^6 O^{13} + 3 PbO$.
Wasserhalt. dreibas. = $C^{12} H^4 N^6 O^{13} + 3 PbO + 3 H^2O$
oder = $C^{12} H^4 N^6 O^{13} + PbO + H^2O + 2 (PbO, H^2O)$.
$2^1/_2$ basisches = $2 (C^{12} H^4 N^6 O^{13}) + 5 PbO + 8 H^2O$
verliert bei 170° alles Wasser.
Fünff. bas. = $C^{12} H^4 N^6 O^{13} + 5 PbO$.
Doppelsalz mit essigsaurem Bleioxyd = $2 \overline{Pr} 3 PbO + \overline{Ac} PbO + 8$ aq.
Verliert bei 180° die Hälfte seines Wassers = 4 At.

Zersetzungsproducte des Indigblau's durch Alkalien.

Chrysanilsäure.

Kermesbraune, amorphe Masse.

Sechs Analysen von *Fritzsche*[1]) mit dieser Säure ausgeführt, gaben keine übereinstimmende Resultate; das Bleisalz schien noch am meisten gleichförmig zusammengesetzt zu sein und die Formel

$$C^{28} H^{20} N^4 O^5 + PbO$$

sich den Resultaten der Analysen anzupassen. Die Formel der Säure also wahrscheinlich = $C^{28} H^{20} N^4 O^5 + H^2O$.

Anthranilsäure.

Schmilzt bei + 135° u. sublimirt bei dieser Temperatur als feines Krystallmehl; stärker erhitzt kommt die Masse ins Sieden und zersetzt sich.

	Fritzsche	*Liebig*[2])	*At.*	*Ber.* (C=75,0)
C....	62,25 — 61,63	— 62,13	— 14	— 61,69
H...	4,86 — 5,09	— 5,16	— 14	— 5,03
N..	„ — 10,94 —	32,71	— 2	— 10,21
O..	„ — 22,34 —		— 4	— 23,07

Atgw. ber. = 1734,48.

Der wasserfreien Säure = 1622,00; Atgew. des Silbersalzes (gef. 47,70 — 47,56 *Fr.*; 47,22 *Lieb.*; ber. = 47,23) gef. = 3073,61 (*Fr.*); Formel

1) *J. Fritsche* (Bullet. de St. Petersb. t. VIII.) *Lieb.* XXXIX. 76—91. 1841; J. f. pr. Ch. XXIII. 67—83.
2) *J. Liebig*; *Lieb.* XXXIX. 91—96.

der Säure = $C^{14} H^{12} N^2 O^3 + H^2O$
Silbersalz = $C^{14} H^{12} N^2 O^3 + AgO$
Sättigungscapacität = $^1/_3$ 18,49 p. c. = 6,16.

Zersetzungsproducte der Aloe durch Salpetersäure.

Chrysamminsäure.

(*Acide polychromatique Boutin.*)

Trocken erhitzt verpufft sie heftig mit einer leuchtenden russigen Flamme.

	Schunck [1])	*Pelouze* [2])	*At.*	*Ber.* (C = 76,4)
C...	40,44 —	40,16 —	40,0 — 15 —	40,57
H..	1,15 —	1,27 —	1,1 — 4 —	0,88
N...	12,48 —	12,40 —	12,2 — 4 —	12,53
O..	45,90 —	46,23 —	46,7 — 13 —	46,02

Atgw. ber. = 2825,1.

Formel der Säure = $C^{15} H^2 N^4 O^{12} + H^2O$.

Das Wasseratom wird in den Salzen durch 1 At. Basis ersetzt; im Kalisalz wurde gefunden 17,88 p. c. KO; berechnet = 17,86 p. c.

Chrysolepinsäure [3]).

Schmilzt langsam, in einer Röhre erhitzt, zu einer braunen dicken Flüssigkeit, welche beim Erkalten krystallinische Struktur annimmt; bei stärkerer Hitze verflüchtigt sie sich in stechenden Dämpfen; bei rascher Hitze zerlegt sie sich mit heftiger Explosion.

		At.	*Ber.*
C...	31,97 — 32,27 —	12 —	31,79
H..	1,36 — 1,46 —	6 —	1,30
N...	18,51 — 18,68 —	6 —	18,40
O...	48,16 — 47,59 —	14 —	48,51

Atgw. ber. = 2885,77.

Kalisalz = $C^{12} H^4 H^6 O^{13} + KO$; gef. 17,56 p. c., ber. 17,54 p. c. KO. Diese Säure hat also dieselbe Zusammensetzung und Sättigungscapacität wie die Picrinsalpetersäure; aber in dem Verhalten ihrer Salze weichen beide Säuren von einander ab.

1) *Ed. Schunck*; *Lieb.* XXXIX. 1—25. 1841.
2) *Boutin*; (Compt. rend I Sem. 1840. p. 452.) *Berzelius* Jahrsber. XXI. 390—392. Anal. v. *Pelouze*.
3) *Schunck*; a. a. O.

Basisches Bleisalz mit essigsaurem Bleioxyd
$= 2\,(C^{12}\,H^{4}\,N^{6}\,O^{13}),\ 3\,PbO + C^{4}\,H^{6}\,O^{3},\ PbO.$

Anhang.

Asparagin.

(*Asparamid. Althäin, Agédoil.*)

Sp. Gw. b. + 14° C. = 1,519; beim Erhitzen verlieren die Krystalle Wasser (11,91 p. c.) u. werden undurchsichtig.

Wasserfrei.

	Pl. u. *Henry* [1]	*Kodweiss* [2]	*Bout.* u. *Pel.* [3] (3 Anal.)
C...	38,38	38,02	38,70 — 39,31
H..	6,24	6,26	6,21 — 6,54
N..	22,46	19,96	22,80 — 22,11
O..	34,41	35,76	32,17 — 32,65

	Liebig [4]		*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	36,55	36,87	8	36,74	8	39,06
H...	6,21	6,13	16	5,94	16	6,37
N...	21,17	21,20	4	21,27	4	22,61
O..	36,07	35,80	6	36,05	5	31,95.

Atgw. = 1664,394; Atgw. = 1564,4.

Wasserhaltig.

	Lieb.		*Marchd.* [5]	*At.*	*Ber.*
C...	32,35	32,23	32,17	8	32,35
H...	6,84	6,55	6,66	20	6,60
N..	18,72	19,11	19,05	4	18,72
O..	42,02	„	„	8	42,33

Atgw. ber. = 1890,358

Kryst. Asparagin $= C^{8}\,H^{16}\,N^{4}\,O^{6} + 2\,H^{2}O$.

B. 120° getrocknet $= C^{8}\,H^{16}\,N^{4}\,O^{6}$.

Das krystallisirte Asparagin verlor nach *Boutron* und *Pelouze* bei 120° 12,582 p. c., nach *Liebig* 12,133, nach *Marchand* 11,90 p. c. (ber. 11,91 p. c. = 2 At.) Wasser; nach *Kodweiss* schon bei + 90° 13,24 p. c.

Aspa-

1) *Henry* fils u. *Plisson*; Ann. de Ch. et de Ph. XLV. 304 — 321. 1830.
2) *Kodweiss* (Geig. Mag. XXXV. 42. *Berzel.* Jahrsb. XII. 276.
3) *Boutron-Charlard* u. *Pelouze*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. p. 90 — 105; *Lieb.* VI. 75 — 88. 1833; *Pogg.* XXVIII. 184 — 194.
4) *J. Liebig*; *Lieb.* VII. 146 — 150. 1833. *Pogg.* XXXI. 220 — 224; u. *Lieb.* XXVI. 113 — 189. 1838. Ueber d. Constitution der organischen Säuren.
5) *Marchand*; J. f. pr. Ch. XX. 261 — 264. 1840.

Asparaginsäure.

(*Aspartsäure. Asparamsäure.*)

Zarte weisse, glimmerartige Blättchen mit Perlmutterglanz.

	H. u. *Pl.*	*B.* u. *Pel.* (3 Anal.)		*Liebig* (3 Anal.)	
C..	37,73	38,43	39,18	36,12	35,95
H..	5,37	5,32	5,65	5,37	5,31
N..	12,04	11,40	11,15	10,42	10,32
O..	44,86	44,40	44,02	47,77	48,21.

	B. u. *Pel.*		*Liebig*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	8	38,80	8	36,51
H..	14	5,54	14	5,22
N..	2	11,23	2	10,51
O...	7	44,43	8	47,76

Atgw. ber. = 1575,897; Atgw. = 1675,883.

Diese Säure verliert bei 120° getrocknet nichts an Gewicht.

Boutron und *Pelouze* fanden das Atomgewicht der wasserfreien Säure aus dem Bleisalz = 1459 (gef. 41,15, ber. 41,02 p. c. PbO) und dasselbe zusammengesetzt = $C^8 H^{12} N^2 O^6$ + PbO. Nach *Liebig* besteht die krystallisirte Säure aus $C^8 H^{10} N^2 O^6$ + 2 H^2O. Wasserfrei in den Salzen = $C^8 H^{10} N^2 O^6$;

Atgw. der letztern = 1450,925.

Nach *Pelouze* und *Boutron* gehört das Asparagin in die Klasse der Amide und sie betrachten es zusammengesetzt aus 1 At. Asparaginoxyd ($C^8 H^{12} N^2 O^5$) + 1 Doppelatom Amid ($H^4 N^2$); nach *Liebig* dagegen kann es als wasserfreies asparaginsaures Ammoniak angesehen werden $C^8 N^4 H^{16} O^6 = C^8 N^2 H^{10} O^6 + N^2 H^6$.

Die Asparaginsäure enthält 2 At. Wasser (13,43 p. c.), welche in den Salzen ganz oder zur Hälfte ersetzt sind durch ihre Aequivalente von Metalloxyd. Die bis jetzt dargestellten Salze sind meistens in Wasser löslich. Das Silbersalz ist ein weisses krystallinisches Pulver, seine Formel ist $C^8 N^2 H^{10} O^6$ + 2 AgO.

Organische Basen.

a) *Flüchtige, ölartige organische Basen.*

Anilin (*Fr.* [1])).

(*Krystallin Unverd.* [2]).)

Oelartige, farblose Flüssigkeit; Spec. Gw = 1,028. Siedet bei + 228° C. (*Fr.*)

	Fritsche		*At.*	*Ber.*
C...	78,25	— 78,05	— 12	— 77,63
H...	7,54	— 7,60	— 14	— 7,40
N...	14,68	— 14,68	— 2	— 14,97

Atgw. ber. = 1181,6.

$C^{12} H^{14} N^2 = C^{12} H^8 + N^2 H^6$ (*Berz.*) [3])

Oxalsaures Anilin $= C^{12} H^{14} N^2, C^2 O^3 + H^2O$

$= C^{12} H^8 + N^2 H^8O, C^2 O^3$

Salzsaures „ $= C^{12} H^{14} N^2 + Cl^2 H^2$

$= C^{12} H^8 + N^2 H^8 Cl^2$.

Durch Einwirkung von Brom auf das Anilin, erhält man das

Bromanilöid [4]).

Schmilzt b. 117° C.; siedet b. c. 300° u. destillirt unverändert über.

		At.	*Ber.*
C...	21,82 — 22,27	— 12	— 22,16
H..	1,21 — 1,21	— 8	— 1,23
Br..	71,89 — 71,71	— 6	— 72,25
N..	4,72 — „	— 2	— 4,36

Atgw. ber. = 4061,88.

$= C^{12} H^8 + N^2 Br^6$ (*Fr.*)

Das Anilin ist identisch ebenfalls mit dem Benzidam (*Zinin*) und dem Kyanol (*Hofmann*).

Nicotin.

Nicotinplatinchlorid.

Farblose, klare ölartige Flüssigkeit; lässt sich b. + 100° überdestilliren (*Ortig.*).

Nach *Barral* siedet es b. c. + 250° (nach *Poss.* u. *Reim.* [5])

---

1) *J. Fritsche*; J. f pr. Ch. XX. 453—457; *Lieb.* XXXVI. 84—83. 1840.

2) *Unverdorben*; *Pogg.* VIII. 397. 1826.

3) *Berzelius* Jahresb. XXI. 375.

4) *J. Fritzsche*; J. f. pr. Ch. XXVIII. 204—209. 1843. (Bullet. de St. Petersb.)

5) *Reimann* u. *Posselt*; Geig. Mag. XXIV. 138.

b. 246°) u. lässt unter theilweiser Zersetzung einen kohligen Rückstand. Es erstarrt nicht b. — 10°.
Sp. Gw. = 1,048 (*Henr.* u. *Boutr.* [1])).

	Ortig. [2])	*Barral* [3])		*Ber.*
C...	21,14 — 21,12	C = 75,85	— 10 —	21,02
H..	3,14 — 3,23	H = 6,25	— 18 —	3,12
N..	4,74 — 4,81		— 2 —	4,90
Cl...	36,87 — 36,60		— 6 —	36,79
Pt..	34,11 — 34,25		— 1 —	34,17

Aus der Platinverbindung Atgew. gef. = 1045,4 und 1042,5, ber. = 1035,4.

Barral stellte das Nicotin durch Rectification im Wasserstoffgasstrome rein dar:

	Ber. (C=75,0)	*Ortig.* (v. *Berz.* a. d. Platins. ber.; C = 75,12)
C...	73,83 — 10 — 73,04	— 73,068
H..	9,42 — 16 — 9,72	— 9,711
N...	17,04 — 2 — 17,24	— 17,221

Atgw. ber. (*Berz.* Jahrsb. XXIII. 365) = 1028,08.

Formel = $C^{10} H^{10} + N^2 H^6$.

Platindoppelsalz = $C^{10} H^{16} N^2$, $Cl^2 H^2 + PtCl^4$
= $(C^{10} H^{10} + N^2 H^8 Cl^2) + PtCl^4$.

Quecksilberverb. = $C^{10} H^{16} N^2 + HgCl^2$ (*Ortig.*).

Die Salzsäureverbindung enthält 29,74 $Cl^2 H^2$; hieraus Atgw. der Basis = 1075,21 (*Barr.*).

Melsens [4]) fand das Nicotin auf folgende Weise zusammengesetzt;

	Ber. (C = 75,0; N^2 = 175)
C...	74,3 — 10 — 74,1
H...	8,8 — 14 — 8,6
N...	17,3 — 2 — 17,3

= $C^{10} H^{14} N^2$ = $C^{10} H^8 + N^2 H^6$.

1) *O. Henry* u. *Boutron-Charlard* (J. de Pharm. Dec. 1836.) J. f. pr. Ch. X. 209 — 222.

2) *V. Ortigosa*; *Lieb.* XLI. 114 — 119. 1842. Die Analyse in *Liebig's* Laborat. ausgef. Der Stickstoff nach d. Methode v. *Will* u. *Varrentrapp* bestimmt.

3) *Barral*; J. f. pr. Ch. XXVI. 49 — 53. 1842. (Compt. rend. Janv. 1842. p. 224.); Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VII 151 — 155.

4) *Melsens*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. IX 465 — 472. Dec. 1843. J. f. pr. Ch. XXXII. 372 — 377; *Lieb.* XLIX. 353 — 359.

Coniin.

Farblose, ölartige Flüssigkeit. Sp. Gw. = 0,89 (*Geig.*). Siedet b + 150° u. destilli t grösstentheils unzersetzt über (*Geig.*[1]). Mit Wasser bis 212° F. erhitzt, destillirt es rasch über; Kochpunkt liegt b. 370° F. (*Christis.*[2])); b. 212° C. (*Ortig.*). Nach *Liebig* (Org. Chemie S. 569.) Siedepunkt bei 170° C.

Liebig[3]) fand das Coniin zusammengesetzt:

			Ber.
C...	66,913	— 12 —	67,00
H...	12,000	— 28 —	12,77
N..	12,805	— 2 —	12,93
O..	8,182	— 1 —	7,30

Atgw. ber. = 1369,986; *Geig.* fand 1406,25.

Rationelle Formel = $N^2 H^6 + C^{12} H^{22} O$ (*Berz.* Lehrb.).

Ortigosa[4]) erhielt folgende Resultate (das Coniin war vorher durch Berührung mit frisch geschmolzenen Kalihydrat entwässert und destillirt worden):

			Ber. (C = 75,81)
C...	75,44	— 74,92 — 16 —	76,31
H...	12,17	— 11,98 — 32 —	12,55
N..	„	— „ — 2 —	11,14

Platindoppelsalz.

			Ber. (C = 75,81)
C...	28,99	— 29,09 — 16 —	29,14
H..	5,00	— 5,02 — 34 —	5,09
N...	4,69	— 4,55 — 2 —	4,25
Cl...	31,99	— 31,92 — 6 —	31,90
Pt..	29,33	— 29,42 — 1 —	29,62

= $(C^{16} H^{26} + N^2 H^8 Cl^2) + PtCl^4$. (*Berz.*)

Berzelius (Jahresber. XXIII. 368) hält, weil die Analysen für die angeführte Formel etwas zu wenig Wasserstoff geliefert haben, die Formel

$$C^{16} H^{24} + N^2 H^6$$

für richtiger; Atgw. des Coniin's würde nach dieser Formel sein = 1566,15 und der Wasserstoffgehalt betragen 11,95 p. c.

1) *Geiger*; *Geig.* Mag. XXXV. 72. u. 259; u. XXXVI. 159..
2) *Rob Christison*; *Lieb.* XIX. 58—93. 1836.
3) *Liebig*; Ibid. XXXI. 161.
4) *V. Ortigosa*; *Lieb.* XLII. 313—315. 1842; J. f. pr Ch. XXVII. 45—46. Der Stickstoff nach d. Meth. v. *Will.* u. *Varrentr*, bestimmt.

Chinoleïn (*Gerh.*).

(*Chinolin Berz.*)

Oelartige, stark riechende, scharf und bitter schmeckende Substanz. Sp Gw. b. + 15° C. = 1,084 (*Bromeis*).

	Bromeis[1]) (bei 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	83,86 —	83,90 —	19 —	84,00
H...	6,11 —	5,88 —	16 —	5,76
N...	10,03 —	10,22 —	2 —	10,24

Atgw. ber. = 1729,1.

Das nicht getrocknete Chinolin enthält noch 2 At. Wasser, welche es bei 100° verliert.

Platinchlorid-Chinoleïn.

	Gerh.[2])		*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	32,99 —	32,46 —	38 —	32,98
H..	3,14 —	3,28 —	44 —	3,18
N..	4,42 —	„ —	4 —	4,06
Cl..	„ —	„ —	12 —	31,24
Pt..	27,58 —	28,08 —	2 —	28,54

= $C^{38} H^{28} + N^4 H^{16} Cl^4 + Pt^2 Cl^8$, oder einfacher = $C^{19} H^{14} + N^2 H^8 Cl^2 + PtCl^4$; nach *Bromeis* = $C^{19} H^{16} N^2$, $Cl^2 H^2 + PtCl^4$. Chinolin = $C^{19} H^{14} + N^2 H^6$ (*Berz.* Jahrb. XXIII. 359).

b) Aus dem Senföl entstehende Basen.

(Siehe Senföl.)

c) In den Chinarinden vorkommende Pflanzenbasen.

Chinin.

Im luftleeren Raume über Feuer geschmolzen, nimmt es beim langsamen Erkalten eine krystallinische Struktur an. In rascher Hitze wird es zerstört (*Lieb.* Org. Chem. 576.)

---

1) *C. Bromeis*; *Lieb.* LII. 130 — 140. 1844. Stickstoffgehalt aus d. Anal. d. Platinsalzes berechnet.

2) *Ch. Gerhardt*; J. f. pr. Ch. XXVIII. 76.

	Pelletier u. *Dumas*[1])	*Göbel*[2])	*Liebig*[3])	*Henry* u. *Plisson*[4])	*Regnault*[5])
C...	75,00	72,28	75,76	74,55	74,89
N..	8,45	8,29	8,11	8,30	8,55
H..	6,66	8,33	7,52	8,43	7,65
O..	10,43	11,10	8,61	8,72	8,91

	Pellet. u. *Dum.*		*Liebig*		*Regnault*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	30	75,38	20	74,39	41	74,62
N..	3	8,72	2	8,62	56	8,43
H...	30	6,15	24	7,25	4	7,43
O...	3	9,85	2	9,74	4	9,52

Das Atomgewicht des wasserfreien Chinin's würde nach der Formel von *Pelletier* und *Dumas* ber. = 3058,3 sein (*Berz.*); dies würde das Gewicht von $1^1/_2$ At. Basis ausmachen, welche 1 At. Schwefelsäure sättigen; *Pell.* u. *Dum.* fanden in der neutralen Verbindung:

Schwefelsäure = 10,915 (Ox. = 6,53)
Sauerstoffverhältniss = 3 : 2.

Nach *Liebig* ist das Atomgewicht ber. = 2055,54; in dem trocknen schwefelsauren Chinin fand er 10,00 Schwefels., hiernach Atomgew. = 4250 = 2 At. Chinin. 100 Theile Chinin absorbirten 24,1 salzsaures Gas, was die Zahl 1900 gibt.

Baup [6]) fand das schwefelsaure Chinin zusammengesetzt:

---

1) *Pelletier* u. *Dumas* (Ann. de Ch. et de Ph. XXIV. 191.) *Berz* Jahrsb. IV. 174. Sie legten bei der Verbrennung zwei besondre Proben in d. Röhre, die durch zerstossenes Glas getrennt waren; d. hinterste Probe wurde zuerst abgebrannt, ohne das Gas aufzufangen; auf diese Art wurde d. atmosph. Luft aus d. App getrieben u. derselbe mit demselben Gas gefüllt, das durch d. Verbrennung erzeugt werden sollte. D. Gas d. andern Probe wurde über Quecksilber aufgefangen, u. d. Kohlensäure durch Kali absorbirt. Das Wasser v. beiden Proben wurde mittelst einer gewogenen Chlorcalciumröhre best. Mit Kupferox. verbrt.

2) *Göbel*; Gmelin Lehrb. Bd. II.

3) *J. Liebig*; *Pogg.* XXI. 1—43. 1830. Im neuen App. z. Anal. organ. Körper verbrt.

4) *Henry* u. *Plisson* (J. de Pharm. XVII. 453.) *Berz.* Jahrsb. XII. 212.

5) *V. Regnault*; *Lieb.* XXVI. 19—41. 1838; Ann. de Ch. et de Ph. LXVIII 113 – 160; J. f. pr. Ch. XVI. 256—288.

6) *Baup* (J. de Pharm. Sept. 1821, p. 402); Ann. de Ch. et de Ph. XVII. p. 316.) *Berz.* Jahrsb. II. 118.

	Neutrales (bas. *Lieb.*)		Saures (neutr. *Lieb.*)	
$\overset{+}{Ch}$...	82,568 —	1 At. —	61,640 —	1 At.
SO^3...	9,176 —	1 „ —	13,698 —	2 „
Aq..	8,156 —	4 „ —	24,657 —	16 „

Nach *Robiquet* [1]) enthält das neutrale krystallisirte Salz 8 At. Wasser (= 15,254 p. c.) und verliert von diesen beim Verwittern an einem warmen Orte 6 At. Bei 100—120° verlieren beide Salze ihr Krystallwasser vollständig.

Pelletier [2]) analysirte (1836) das Jod-Chinin; er fand 30,31 p. c. = 1 At. Jod; nach *Liebig's* Formel berechnet müsste der Gehalt = 27,75 p. c. sein. Das krystallisirte Salz enthält 7,35 p. c. Wasser, welche es bei 100° verliert.

Regnault stellt für das trockne Chinin die Formel auf: $C^{41} H^{50} N^4 O^4$; Atomgw. ber. = 4199,9; das krystallisirte enthält 6 At. Wasser (= 675,0) also das Atgew. des wasserhaltigen Chinin = 4874,9. Bei der Analyse des auf nassem Wege bereiteten und bei 130° getrockneten salzsauren Chinin erhielt er folgende Resultate:

			At.	*Ber.*
C...	67,08 —	67,33 —	41 —	67,33
H...	7,21 —	7,10 —	52 —	6,98
N...	8,02 —	8,02 —	4 —	7,61
O..	8,46 —	8,22 —	4 —	8,58
Cl..	9,23 —	9,33 —	2 —	9,50

Das krystallisirte Salz enthält noch 3 At. Wasser (ber. = 6,61 p. c.); bei 140° in einem trocknen Luftstrome getrocknet verlor es 7,05 p. c. — Das schwefelsaure Chinin enthält im krystallisirten Zustande 8 At. Wasser; von diesen werden 7 At. (ber. = 14,06; gef. = 13,99 p. c.) bei 140° ausgetrieben und das bei dieser Temperatur getrocknete Salz ist dann zusammengesetzt:

$$C^{41} H^{50} N^4 O^4, SO^3 + H^2O.$$

Das kleesaure Chinin (bei 150° getr.):

$$C^{41} H^{50} N^4 O^4, C^2 O^3 + H^2O,$$

Liebig [3]) hat (1838) das Chinin-Platinsalz analysirt

1) *Robiquet*; (Ann. de Ch. et de Ph. XXVII. 316.) *Berz.* V. 243.
2) *Pelletier*: *Lieb.* XXII. 113—134. 1837; J. f. pr. Ch. XI. 257—279; Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. 164—197. Oct. 1836.
3) *J. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 41—60. 1838.

und das Atomgewicht desselben gefunden = 4659; 4639 und 4635 = 45,77 Platinchlorid (= 26,64 Pt.) und 54,23 salzsaures Chinin (also das Atomgewicht des Chinin 2065; 2073 und 2062); ebenso hat er durch neue Analysen des geschmolzenen Chinin die früher von ihm aufgestellte Formel bestätigt gefunden. (Er fand nämlich den Kohlenstoff = 74,381 und 74,370.) Es scheint also kein Grund vorhanden zu sein, weswegen man die Formel

$$C^{20}\ N^2H^{24}\ O^2$$

ändern sollte.

Uebereinstimmend hiermit fand *Duflos* [1]) schon früher in dem Platinsalze 25,8 Platin und *Gerhardt* [2]) vor Kurzem (1843) 26,29 p. c. *Gerh.* leitet aus seiner Analyse folgende Formel ab:

$C^{40}\ H^{48}\ N^4\ O^4 + 2\ (H^2\ Cl^2\ PtCl^4) + 2$ aq. Die 2 At. Wasser (= 2,37 p. c.) werden erst bei 140° ausgetrieben.

Die rationelle Zusammensetzung endlich des Chinin ist nach *Berzelius*:

$$N^2\ H^6 + C^{20}\ H^{18}\ O^2 = \dot{Q}u.$$

Cinchonin.

Schmilzt b. + 165° (*Duflos*); nach *Pellet.* [3]) u. *Caventou* schmilzt es erst, wenn es anfängt sich z. zersetzen. Verliert in der Wärme kein Wasser u. sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen fast vollständig in weissen Nebeln (*Lieb.* Org. Ch. 582).

	Pelletier u. *Dumas* [4])	*Liebig* [5])	*Henry* u. *Plisson* [6])	*Regnault* [7])	*Gerh.* [8]) (C=75,0)
C...	76,97	77,81	78,88	77,93	78,22 — 77,63
N...	9,02	8,87	9,35	9,28	9,68 — „
H...	6,22	7,31	8,88	7,73	7,71 — 7,99
O..	7,79	5,93	2,89	5,06	4,39 — „

1) *Duflos; Schwgg.* LXII. 304—314.
2) *Ch. Gerhardt;* J. f. pr. Ch. XXVIII. 65—84. 1843.
3) *Pelletier* u. *Caventou;* Ann. de Ch. et de Ph. XV. 291 u. 337; *Schwgg.* XXXII. 413 u. XXXIII. 62.
4) *Pelletier* u. *Dumas* (Ann. de Ch. et de Ph. XXIV. 191.) *Berz.* IV. 174. Methode d. Anal. s. Chinin.
5) *J. Liebig;* Pogg. XXI. 1—43. 1830; u. *Lieb.* XXVI. 41—60. 1838.
6) *Henry* u. *Plisson* (J. de Pharm. XVII. 453.) *Berz.* XII. 212.
7) *V. Regnault;* Ann. de Ch. et de Ph. LXVIII. 113—160. J. f. pr. Ch. XVI. 256—288; *Lieb.* XXVI. 10—41. 1838.
8) *Ch. Gerhardt;* J. f. pr. Ch. XXVIII. 65—84. 1843.

	Pelletier u. *Dum.*		*Liebig*		*Regnault* u. *Gerh.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	40	77,20	20	78,67	40	78,18
N...	4	8,93	2	9,11	4	9,05
H...	40	6,30	22	7,06	48	7,66
O..	3	7,57	1	5,16	2	5,11

Nach der Formel von *Pell.* u. *Dum.* ber. ist das Atgw. = 3878,59 (*Berz.*); in dem schwefelsauren Cinchonin fanden sie

Schwefelsäure = 13,021 p. c. (Ox. = 7,79)
Sauerstoffverhältniss = 1 : 1.

Baup [1]) analysirte sowohl das neutrale wie das saure Cinchoninsalz und erhielt folgende Resultate:

Neutrales (bas. *Lieb.*)			Saures (neutr. *Lieb.*)	
$\dot{C}i$...	84,324	1	67,241	1
SO^3...	10,811	1	17,241	2
Aq...	4,865	2	15,518	8

Bei 100—120° verlieren sie ihr Krystallwasser.

Nach *Liebig* ist das Atomgewicht des Cinchonin ber. = 1955,5; 100 Theile desselben absorbiren 22,698 salzsaures Gas; hiernach das Atgw. = 2005,1. Diese Formel wird durch *Duflos* Analyse des Platinsalzes bestätigt; er fand nämlich in demselben 27,3 p. c. Pt. (*Lieb.* Org. Chem.); Formel des Salzes = $\dot{C}i\ H^2\ Cl^2 + PtCl^4$.

Nach *Berzelius* (Lehrb. VI. 318. 1837) könnte man, in der Voraussetzung, dass das Cinch. nicht 22, sondern, wie das Chinin, 24 At. Wasserstoff enthalte, beide als zwei ungleiche Oxydationsstufen von einem und demselben Radical betrachten; die rationelle Formel des Cinchonin wäre in dieser Voraussetzung

$$N^2\ H^6 + C^{20}\ H^{18}O,$$

welche Formel später von *Regnault* und von *Gerhardt* als die richtige angenommen worden ist.

Pelletier [2]) hat 1837 das Jod-Cinchonin und das jodsaure Cinchonin untersucht; er fand in dem erstern Jod =

1) *Baup* (Ann. de Ch. et de Ph. XXVII. p. 323.) *Berz.* V. 243.
2) *Pelletier;* Ann de Ch. et de Ph. LXVIII. 113—160. J. f. pr. Ch. XI. 257—279; *Lieb.* XXII. 113—134.

28,87; nach dem Atomgew. des Cinchon. = 1942,05 würde der Gehalt = 28,90 p. c. sein (= $\overset{+}{Ci}$ + J^2 H^2); in dem jodsauren Cinch. gef. = 33,85 p. c. = $^1/_2$ At.; ber. = 34,86. (Formel also = $\overset{+}{Ci}^2$ + J^2 O^5).

Regnault endlich hat aus seinen Analysen die Formel:

C^{40} H^{48} N^4 O^2

abgeleitet; Atomgw. ber. = 3911,1. Aus der bei 165° getrockneten salzsauren Verbindung ergibt sich das Atomgew. = 2013,8. Das jodwasserstoffsaure Cinchonin besteht nach *Regn.* aus $\overset{+}{Ci}$, J^2 H^2 + 2 aq (nach *Lieb.* = $\overset{+}{Ci}^2$, J^2 H^2 + 2 aq); aus der Zusammensetzung desselben wurde das Atomgew. gef. = 3866. Bei 146° schmilzt und verliert es 4,34 p. c. = 2 At. (ber. = 3,94) Wasser.

Das schwefelsaure Cinch. besteht nach *Regn.* aus

C^{40} H^{48} N^4 O^2, SO^3 + H^2O + 2 aq.

Die 2 At. Krystallwasser werden bei 140° ausgetrieben (gef. = 4,98 p. c.)

Jodsaures Cinchonin (bei 105° getr.)

= C^{40} H^{48} N^4 O^2, J^2 O^5 + H^2O; (*Regn.*)

Bei 120° verpufft es heftig.

Salpetersaures Cinchonin = $\overset{+}{Ci}$, N^2 O^5 + 3 aq. (*Regn.*)

Aricin.

(*Cusco - Cinchonin.*)

Leicht schmelzbar, nicht flüchtig, wird durch d. Hitze zerstört *Lieb.* Org. Ch. 517.).

	Pellet.[1])	*At.*	*Ber.*
C...	71,00	— 20 —	70,93
H..	7,00	— 24 —	6,95
N..	8,00	— 2 —	8,21
O..	14,00	— 3 —	43,96

Das Atomgew. würde sein = 2155,546 (*Berz.*), welches aber noch nicht durch Analyse der Verbindungen des Aricin's festgestellt worden ist.

Rationelle Formel = N^2 H^6 + C^{20} H^{18} O^3 (*Berz.*)

Nach *Pelletier* und *Berzelius* (Lehrb. VI. 324) könnte

1) *Pelletier*; Ann. de Ch. et de Ph. LI. 182 — 200; *Lieb.* VI. 23 — 24.

man die 3 Basen: Chinin, Cinchonin und Aricin als 3 verschiedene Oxydationsstufen eines und desselben Radicals annehmen; man hätte dann:

$C^{20} H^{24} N^2 + O$ = Cinchonin
„ „ + 2 O = Chinin
„ „ + 3 O = Aricin.

Cinchovin. [1])

(*Cinchovatine.*)

Schmilzt zwischen + 185° u. + 190° ohne Gewichtsverlust.

	(4 Anal.)		*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	69,92 —	69,05 —	46 —	69,80
H...	6,88 —	7,28 —	54 —	6,83
N...	7,23 —	7,62 —	4 —	7,16
O...	16,20 —	15,65 —	8 —	16,21

Atomgew. = 4941,58.

Formel = $C^{46} H^{48} N^2 O^8 + N^2 H^6$ (*Berz.*)

Das saure schwefelsaure Cinchonin enthält nach *Manzini's* Analyse 16,68 p. c. Schwefelsäure (ber. = 16,24) und ist zusammengesetzt nach der Formel:

$2 SO^3 + C^{46} H^{54} N^4 O^8 + 2 H^2O$.

d) *In den Papaveraceen vorkommende Basen.*

Morphin.

In gelinder Hitze schmilzt d Morph. u. verliert sein Krystallwasser; beim Erkalten erstarrt es z. einer krystallinisch. Masse. In stärkerer Hitze wird es zerstört. (*Lieb.* Org. Chem. 592.)

	Bussy [2])	*Pelletier* u. *Dumas* [3])	*Brande* [4])	*Liebig* [5])	*Henry* u. *Plisson* [6])
C...	69,0 —	72,02 —	72,0 —	72,340 —	70,52
N..	4,5 —	5,53 —	5,5 —	4,995 —	4,79
H..	6,5 —	7,01 —	5,5 —	6,366 —	7,99
O..	20,0 —	14,84 —	17,0 —	16,299 —	16,70

1) *J. Manzini*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VI. 127; J. f. pr. Ch. XXVII. 42—44. (Compt. rend. t. XV. p. 105.) 1842.
2) *Bussy*; *Berz.* Jahrsber. III. 171.
3) *Pelletier* u. *Dumas* (Ann. de Ch. et de Ph XXIV. 191.) *Berz.* Jahrsber. IV. 174.
4) *Brande*; Gmel Hdb. II. 937.
5) *J. Liebig*; *Pogg.* XXI. 1—43. 1830.
6) *Henry* u. *Plisson* (J. de Pharm. XVII. 453.) *Berz* XII. 212.

	Regnault [1]		*Will* [2]	*Regn.*	
				At.	*Ber.*
C...	72,87 —	72,41 —	72,50 —	35 —	72,28
N..	5,01 —	5,01 —	6,72 —	2 —	4,80
H..	6,86 —	6,84 —	„ —	40 —	6,74
O...	15,26 —	15,74 —	„ —	6 —	16,18

	Bussy			*Pelletier* u. *Dumas.*		*Liebig*	
	At.	*Ber.*	(*Berz.*)	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	36 —	68,79 —		30 —	71,23 —	34 —	72,20
N...	2 —	4,46 —		2 —	5,49 —	2 —	4,92
H..	20 —	6,37 —		40 —	7,76 —	36 —	6,24
O...	8 —	20,38 —		5 —	15,52 —	6 —	16,66

Nach der Analyse von *Bussy* und der daraus von *Berzelius* berechneten Formel würde das Atomgewicht des Morphin's = 3934 sein; hiernach müssten 1147 Theile Morph. 100 Theile Salzsäure sättigen; *Berzelius* fand 1131.

Pelletier und *Dumas* fanden in der schwefelsauren Verbindung

Schwefelsäure = 12,465 p. c. (Ox. = 7,46)

Sauerstoffverhältniss = 2:1.

Liebig fand (1830) aus der salzsauren Verbindung das Atomgewicht des Morphin's = 3640 und 3613; das krystallisirte Morphin enthält 2 Atome = 6,323 p. c. Wasser; nach *Regnault* verliert dasselbe bei 130° getrocknet 6,57 p. c. Wasser. Das schwefelsaure Morphin fand *Liebig* zusammengesetzt:

$$\dot{M}\,SO^3 + 2\,H^2 + 4\,aq.$$

Regnault leitete aus seinen Analysen die Formel

$$C^{35}\,H^{40}\,N^2\,O^6 = C^{35}\,H^{34}\,O^6 + N^2\,H^6$$

ab. Das hiernach berechnete

Atomgewicht = 3702,0

2 At. Aq. = 225,0

1 At. kryst. Morph. = 3927,0.

Das krystallisirte salzsaure Morphin verlor bei 130°

1) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVIII. 113—160; *Lieb.* XXVI. 10—41. 1838. J. f. pr. Ch. XVI. 256—288. 1838.

2) *J. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 41—60. 1838. Anal. v. *Will* mittelst Anwendung d. chromsauren Bleiox. ausgeführt.

14,23 p. c. = 6 At. (ber. = 13,98 p. c.) Wasser. Aus dem Gehalte an Salzsäure das Atomgewicht des Morphin gefunden = 3699.

Formel des krystallisirten Salzes = $\overset{+}{M}$, $Cl^2 H^2 + 6$ aq.

Schwefelsaures Morphin = $\overset{+}{M}$, $SO^3 + H^2 O + 5$ aq. (*Regn.*) Bei 130° verlor dieses Salz 11,59 p. c. = 5 At. (ber. = 11,53 p. c.) Wasser.

Die Analyse und die Formel von *Regnault* ist durch die Analyse von *Will* bestätigt und darauf auch von *Liebig* als richtig anerkannt worden (*Liebig* Org. Chem. 563.) *Liebig* fand aus den Anal. des Platindoppelsalzes das Atomgew. des Morph. = 3746.

Codeïn.

Schmilzt nach *Robiq.* b. 150°. — Kocht man Wasser mit mehr Codeïn, als es aufzulösen vermag, so sammelt sich d überschüssige Cod. zu einer öligen Schicht auf d. Boden d. Gefässes; nach *Couërbe* rührt dies davon her, dass d. Hydrat d. Codeïn's durch kochendes Wasser zersetzt wird u. dass d. wasserfr. ie Codeïn b. 100° schmilzt (*Berz.*).

	Robiquet [1])	*Couerbe* [2])	*Regnault* [3])		*Will* [4])
C...	71,339 —	72,846 —	74,32 —	73,94 —	74,29
N...	5,353 —	5,231 —	4,89 —	4,89 —	„
H...	7,585 —	7,148 —	7,19 —	7,23 —	7,25
O..	15,723 —	14,775 —	13,60 —	13,94 —	„

	Gregory [4])	*Gerhardt* [5])	
C...	74,191 —	73,30 —	72,93
N...	4,829 —	4,89 —	„
H..	7,239 —	7,19 —	7,23
O..	13,741 —	„ —	„

1) *Robiquet*; Ann. de Ch. et de Ph. LI. 225—267. 1832; *Lieb.* V. 82. Die Analysen nach *Liebig's* Meth. ausgeführt.

2) *J.-P. Couërbe*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 136—171; Juin 1835. *Lieb.* XVII. 166—178.

3) *V. Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVIII. 113—160. J. f. pr. Ch. XVI. 256—288; *Lieb.* XXVI. 10—41. Die Verbrennung mit Kupferox. ist schwierig; es wurde dasselbe deswegen im hintern Theile d. Röhre mit chlorsaurem Kali vermischt.

4) *J. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 41—60. 1838. Anal. v. *Gregory* u. *Will* in *Liebig's* Laborat. ausgef.; mit chromsaurem Bleiox. verbrannt.

5) *Ch. Gerhardt*; J. f. pr. Ch. XXVIII. 65—84. 1843.

	Robiquet		*Couërbe*		*Regnault*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C....	31	71,84	32	72,660	35	74,27
N...	2	5,37	2	5,259	2	5,92
H...	40	7,58	39	7,225	40	6,93
O..	5	15,17	5	14,856	5	13,88

	Gerhardt		(C = 75,0)
	At.	*Ber.*	
C....	36	72,3	
N.,.	2	4,7	
H...	42	7,0	
C...	6	16,0.	

Das nach *Robiquet's* Formel berechnete Atomgew. d. Codeïn ist = 3296,7; 100 Th. trockne Salzsäure sättigen nach *Robiq.* 783,7 Codeïn; hiernach das Atgw. ber. = 3565,7 und nicht 3250,93, wie *Robiq.* angibt (*Liebig*). Das Atomgewicht nach der Analyse v. *Couërbe* ber. ist = 3366,387 (*Berzel.* Lehrb. VI. 288.).

Nach *Regnault* beträgt das durch die Analyse der bei 120° getrockneten salzsauren Verbindung gefundene Atgew. des Codeïn 3613,2; davon abweichend fand *Liebig* aus der salzsauren Verbindung das Atomgew. 3202,167 und 3213,489. Dagegen stimmen die Analysen von *Gregory* und von *Will* mit denen von *Regnault* gut überein, und ebenfalls die von *Liebig* ausgeführte des Codeïn-Platinsalzes, aus welcher sich das Atgewicht des Codeïn zu 3634,2 ergab.

Das krystallisirte Codeïn enthält noch 2 At. (= 5,8 p.C.) Wasser, welche bei 100° ausgetrieben werden; *Liebig* fand in 2 Versuchen 5,64 und 5,656 p. C. — Das aus der ätherischen Auflösung herauskrystallisirte Codeïn gibt in der Wärme kein Wasser ab (*Regnault*).

Formel d. wasserfr. Codeïn = $C^{35}\ H^{40}\ N^2\ O^5$

„ „ wasserhalt. „ = $C^{35}\ H^{40}\ N^2\ O^5 + 2$ aq.

Das Atomgewicht des Codeïn's nach der von *Gerhardt* aufgestellten Formel (die noch nicht durch Analyse des Platin-Doppelsalzes oder andrer Verbindungen bestätigt worden ist) berechnet, würde 3737,5 sein.

Thebaïn.

(*Paramorphin Pelletier.*)

Schmilzt b. 125° (*Pell.*); nach *Couërbe* b. 130 — 150° u. erstarrt b. 110°; in höherer Temp wird es zerstört.

	Pelletier [1]	*Couërbe* [2]	*Kane* [3]	
C...	71,310 —	71,976 —	74,41 —	74,07
H...	6,290 —	6,360 —	6,78 —	6,89
N...	4,408 —	6,385 —	6,94 —	6,94
O...	17,992 —	15,279 —	11,87 —	12,10

	Pelletier		*Couërbe*		*Kane*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	34 —	72,20 —	25 —	71,936 —	25 —	74,57
H..	36 —	4,92 —	27 —	6,342 —	28 —	6,83
N..	2 —	6,24 —	2 —	6,664 —	2 —	6,89
O..	6 —	16,66 —	4 —	15,058 —	3 —	11,71

Nach *Couërbe* ist das Atomgewicht ber. = 2656,466, womit dessen Versuch, dass 322 Th. Thebaïn von 27 Th. Salzsäuregas gesättigt werden, so ziemlich übereinstimmt (*Berz.* Lehrb. VI. 294.). Nach *Kane's* Formel berechnet ist das Atomgew. = 2562,6. Aus der Verbindung mit Salzsäure wurde dasselbe gefunden = c. 2682 (nach *Lieb.* Org. Chem. S. 563 = 2623 — 2745. Das krystallisirte Thebaïn enthält 4 p. C. = 2 At. Wasser.

Pseudomorphin [4].

Krystallisirt in glänzenden, glimmerartigen Blättchen.

		At.	*Ber.*
C...	52,74 —	27 —	53,41
H...	5,81 —	36 —	5,81
N...	4,08 —	2 —	4,56
O..	37,37 —	14 —	36,19

Atgew. ber. = 3868,08. Die Verbindung mit Schwefelsäure enthält 8,8 p. c. Säure (*Pellet.*); hieraus das Atgw. berechnet, erhält man 5715,4.

1) *J. Pelletier*; *Lieb.* XVI. 27 — 54. 1835.
2) *J. P. Couërbe*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 136 — 171. Juin 1835; *Lieb.* XVII. 166 — 178.
3) *Rob. Kane*; *Lieb.* XIX. 7 — 11. 1836.
4) *J. Pelletier*; *Lieb.* XVI. 27 — 54. 1835; J. de Pharm. XXI. 575.

Narcëin.

Krystallisirt in weissen, seidenglänzenden, zarten Nadeln; schmilzt b. c. 90°; in höherer Temperatur zersetzt es sich.

	Pelletier [1]) (Mittel aus 6 Anal.)	*At.*	*Ber.*	*Couërbe* [2]) (Mittel aus 2 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	54,73	32	54,08	57,018	28	56,818
N...	4,33	2	3,72	4,760	2	4,656
H...	6,52	48	6,62	6,637	40	6,626
O...	34,42	16	35,37	31,585	12	31,900.
	Atgw. ber. = 4016,3.			Atgw. ber. = 4821,9.		

Narcotin.

(*Opian.*)

Schwerer als Wasser. Schmilzt in d. Wärme wie Wachs (*Derosne*), 2 bis 3 p. C. Wasser verlierend, u. gesteht b. langsamen Erkalten zu einer strahligen, b. raschem zu einer durchsichtigen harzähnlichen Masse (*Pellet.* u. *Dumas* Gmel. Hdb. II. 945. — Schmilzt b. 170°, wobei es 3—4 p. C. an Gewicht verliert u erstarrt b. 130°, bei langsamem Erkalten krystallinisch, b. schnellem z. einer durchsichtigen zerspringenden Masse; b. höherer Temp. zersetzt es sich, wie d. Morphin (*Lieb.* Org. Ch. 598.). — Bis 130° erhitzt gibt es kein Wasser ab (*Regnault*).

	Liebig [3])	*Pelletier* [4-5])	*Regnault* [6])		*Hofmann* [7])
C...	65,00	65,16	64,91	65,30	64,53
N...	2,51	4,31	3,46	3,46	3,30
H..	5,50	5,45	5,90	5,99	6,21
O...	26,99	25,08	25,67	25,25	25,96.

Lie-

1) *Pelletier*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 262—280. *Lieb.* V. 150.

2) *J. P. Couërbe; Lieb.* XVII. 166—178. 1836; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 136. Juni 1835.

3) *J. Liebig; Pogg.* XXI. 1—43. 1830.

4) *Pelletier* u. *Dumas* (Ann. de Ch. et de Ph. XXIV. 191.) *Berz.* Jahrb. IV. 174. Methode d. Anal. s. Chinin.

5) *Pelletier*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 262—280; *Lieb.* V. 150. 1833. Die Analysen v. *Pellet.* sind nach einer Meth. angestellt, v. der es bewiesen ist, dass sie grade bei Narcotin u. s. w. durchaus unrichtige Resultate in Hinsicht auf d. Stickstoffgehalt liefert. S. frühere Anal. hatte 7,21 p. C. Stickstoff u. 68,88 p. C. Kohlenst. geliefert. Anm. v. *J. Liebig.*

6) *Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVIII. 113—160. J. f. pr. Ch. XVI. 256—283; *Lieb.* XXVI. 10—41. 1838; u. *Lieb.* XXIX. 58—63. 1839. (Brief an *J. L.*)

7) *John Blyth*; *Lieb.* L. 29—52. 1844. Nebst einer Anal. v. *A. W. Hofmann*; d. Anal. mit chromsaurem Bleiox. ausgeführt.

	Liebig		*Pelletier*		*Regnault*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	40	65,27	34	65,17	44	65,60
N...	2	3,78	2	4,33	2	3,45
H...	40	5,32	34	5,31	46	5,60
O..	12	25,63	10	25,07	13	25,35

	Blyth u. *Hofmann* (C = 75,0)		*Liebig* [1]	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C....	46	64,61	48	64,99
H...	50	5,85	48	5,30
N...	2	3,31	2	3,11
O..	14	26,23	15	26,16.

Liebig hat zuerst das Narcotin mit einiger Genauigkeit analysirt; er leitet aus seiner Analyse die Formel ab:

$$C^{40}\ N^{2}\ H^{40}\ O^{12} = N^{2}\ H^{6} + C^{40}\ H^{34}\ O^{12}$$

welche jedoch in der Stickstoffmenge um mehr wie 1 p. C. von dem gefundenen Resultate abweicht. Das Atomgewicht des Narcotin ist nach dieser Formel ber. = 4684,106; durch Sättigung der Basis mit trocknem Salzsäuregas fand *Liebig* die Zahl 4799. Später entschied sich *Liebig* für die Formel

$$C^{48}\ H^{48}\ N^{2}\ O^{15}$$ (Atgw. = 5645)

nach der Analyse des Platindoppelsalzes (Org. Chem. 563).

Nach *Regnault* ist das bei 130° getrocknete Narcotin zusammengesetzt

$$C^{44}\ N^{2}\ H^{46}\ O^{13}$$ (Atgw. ber. = 5127,4).

Durch Sättigung mit salzsaurem Gas fand er das Atomgewicht = 5139, 5127 und 5253. *Liebig* erhielt jedoch aus dem Platinsalze wiederum 5930 und 5780, ziemlich übereinstimmend mit der von ihm aufgestellten Formel; dagegen fand *Regnault* durch Analyse desselben Salzes das Atomgewicht = 5305 und 5227.

Endlich haben ganz vor Kurzem *John Blyth* und *Hofmann* wiederum ausführliche Untersuchungen über das Narcotin angestellt und die Formel

$$C^{46}\ H^{50}\ N^{2}\ O^{14}$$ (Atgw. ber. = 5339)

festzustellen gesucht; sie fanden nämlich aus dem Platinsalze

1) *J. Liebig*; *Lieb.* XXVI. 41—60.

das Atomgewicht = 5304,67; 5265,83; 5208 und 5232 (Mittel = 5235 = 15,8 p. C.). Uebereinstimmend hiermit waren die Resultate der Elementaranalysen des Platinsalzes (*Blyth*) und des freien Narcotin (*Hofmann*)

Cotarnin [1]).

Krystallisirt und über Schwefelsäure getrocknet.

				B. 100° getrocknet.	
	At.	*Ber.*	Gef.	*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C. .	61,41 —	25 —	61,68 —	65,91 —	25 — 66,61
H...	6,38 —	30 —	6,16 —	6,39 —	26 — 5,77
N...	5,52 —	2 —	5,82 —	„ —	2 — „
O...	26,69 —	8 —	26,34 —	„ —	6 — „

Formel = C^{25} H^{26} N^2 O^6 + 2 aq. (Atgw. ber. = 3039,5)
b. 100° getr. = C^{25} H^{26} N^2 O^6 (Atgw. = 2814,5)
Chlorwasserstoffs. Cotarnin = C^{25} H^{26} N^2 O^6 + H^2 Cl^2 + 5 aq.
b. 100° getr. = C^{25} H^{26} N^2 O^6 + H^2 Cl^2.
Cotarnin-Platinchlorid = C^{25} H^{26} N^2 O^6, H^2 Cl^2 + $PtCl^4$.

In dem Platinsalze wurde gefunden C = 34,4; H = 3,33 (ber. C = 34,7; H = 3,25) und Pt = 22,91 und 22,88 (ber. = 22,89 p. C.).

Nach *Wöhler* und *Schnedermann* [2]) ist die Formel d. Cotarnin C^{26} H^{26} N^2 O^5.

Sie fanden in d. Platinsalze:

	At.	*Ber.* (C = 75,12)
C...	34,35 —	26 — 36,3
H...	3,46 —	28 — 3,2
Pt..	22,64 —	1 — 22,9.

Die Resultate der Analyse stimmen jedoch vollständig mit den von *Blyth* erhaltenen, sowie mit der von ihm aufgestellten Formel überein. Das Quecksilber-Doppelsalz ist nach *Wöhl.* und *Schned.*: 2 Hg^2 Cl^2 + H^2 Cl^2 + Co.

---

1) *John Blyth*; *Lieb.* L. 29—52. 1844. Mit Kupferox. verbrannt Der Stickstoff nach d. Methode v. *Varrentr.* u. *Will* bestimmt.
2) *F. Wöhler*; *Lieb.* L. 1—28. 1844. (Anal. v. *Schnedermann.*)

Narcogenin [1]).

Platin-Doppelsalz.

	Mittel a. d. Versuchen.		*At.*	*Ber.* (C = 75,0)
C...	40,62	—	36	— 40,38
H...	4,11	—	40	— 3,73
N..	„	—	2	— „
O..	„	—	10	— „
Pt...	18,15	—	1	— 18,44
Cl..	„	—	6	— „

Atgw. d. Salzes = 6688.

Formel des Narcogenin = C^{36} H^{38} N^2 O^{10}.

Chelidonin.

Schmilzt b. 130° C.

	(B. 100° getrocknet.) *Will* [2])			*At.*	*Ber.* (C = 76,43)
C...	69,07 —	68,76 —	68,30 —	40 —	68,90
H..	5,62 —	5,65 —	5,60 —	40 —	5,62
N..	12,19 —	„ —	„ —	6 —	11,97
O..	13,12 —	„ —	„ —	6 —	13,51

Atomgew. d. wasserfreien Chelidonin ber. = 4438,11; aus d. Platinchloridverbindung gef. = 4502,89 und 4434,9. Das krystallisirte Chelid. enthält noch 4,8 p. C, oder 2 At. Wasser, welche es b. 100° vollständig verliert; also Formel:

C^{40} H^{40} N^6 O^6 + 2 aq. (Atgw. = 4663,07).

Das wasserfreie:

C^{40} H^{40} N^6 O^6 = N^2 H^6 + C^{40} H^{34} N^4 O^6.

Platinsalz = $PtCl^4$ + (N^2 H^8 Cl^2 + C^{40} H^{34} N^4 O^6).

e) In den Solaneen, Strychnaceen und andern Pflanzenfamilien vorkommende Basen.

Atropin.

Schwerer als Wasser; schmilzt etwa b. + 100°; b. stärkerer Hitze ist es bis zu einem gewissen Grade flüchtig, so dass sich davon eine Portion sublimirt, während d. Rest zerstört wird (*Berz.* Lehrb. VI. 349.).

1) *John Blyth*; a. a. O.
2) *Heinr. Will*; *Lieb.* XXXV. 113 — 119. 1840.

	Liebig [1])	*At.*	*Ber.*
C...	70,98	— 34	— 70,93
H...	7,83	— 46	— 7,83
N...	4,83	— 2	— 7,84
O...	16,36	— 6	— 16,40.

Atgewicht ber. = 3662,952; Formel: C^{34} H^{46} N^2 O^6 = N^2 H^6 + C^{34} H^{40} O^6 (*Berzel.*) Früher (1833) hatte *Liebig* C = 70,986, H = 8,144, N = 7,619 und O = 13,351 gefunden, und darnach die Formel C^{32} H^{30} N^2 O^3 (Atgw. = 2345,392) berechnet. Aus der Verbindung mit trockner Salzsäure fand er damals das Atgw. = 2400. —

Solanin.

Bei etwas über + 100° schmilzt es u. bildet, nach dem Erkalten u. Erstarren, eine citrongelbe Masse (*Berz.* Lehrb. VI. 337.). Nicht flüchtig, durch Hitze wird es zerstört (*Lieb.* Org. Ch. 614.).

	Blanchet [2]) (b. 130° getr.)	*At.*	*Ber.*
C...	61,86 — 62,11	— 84	— 62,66
H...	8,87 — 8,92	— 136	— 8,27
N...	1,64 — 1,64	— 2	— 1,72
O...	27,63 — 27,33	— 28	— 27,34

Das Atomgewicht nach diesen Zahlen berechnet, beträgt 10307,67; durch Sättigung mit Salzsäuregas wurde es zu 10763 gefunden. 10 Th. salzsaures Solanin enthalten 4,230 p. C. Salzsäure (*Blanchet*) und nach *Desfosses* [3]) sollen 100 Th. Sol. 10,981 Schwefelsäure neutralisiren.

Veratrin.

Schmilzt b. + 115° C. (*Couërbe*) u. kann nach *Merk* b. vorsichtig geleiteter Hitze vollkommen sublimirt werden, in rascher Hitze wird es zerstört.

---

1) *J. Liebig*; *Lieb.* VI. 66—67. 1833; u. dessen Org. Chem. S. 563.

2) *R. Blanchet*; Ann. de Ch. et de Ph. LIII. 414—416; *Lieb.* VII. 152—153. 1833. J. f. pr. Ch. I. 72—73. 1833. Mit Kupferox. in d. *Liebig*'schen App. verbrannt.

3) *Desfosses* (J. de Pharm. Sept. 1821. p. 414.) *Berz.* Jahrb. II. 115.

Pelletier [1])	*At.*	*Ber.*	*Couërbe* [2])	*At.*	*Ber.*
C... 66,75	— 30 —	68,04	— 70,786	— 70,48 — 34 —	71,25
N... 5,04	— 2 —	5,25	— 5,210	— 5,43 — 2 —	4,85
H.. 8,54	— 48 —	8,89	— 7,636	— 7,67 — 43 —	7,51
O.. 19,60	— 6 —	17,80	— 16,368	— 16,42 — 6 —	16,39

Nach *Pellet.* und *Dumas* enthält das schwefelsaure Veratrin 6,644 p. C. Schwefelsäure (Ox. = 3,97); also das Sauerstoffverhältniss = c. 5 : 1. Nach der Formel C^{44} H^{70} N^3 O^{10} (*Berz.* Lehrb. VI. 326) berechnet ist das Atomgewicht 5054,7.

Couërbe fand in der schwefelsauren Verbindung; 14,66 p. C. Schwefelsäure; hiernach das Atomgw. d. Veratrin = 3418,55 (nach der Formel berechnet = 3644,248); es sind noch 2 At. Wasser in dem Salze vorhanden = $\dot{V}e$, SO^3 + 2 aq. Die rationelle Formel des Veratrin wird also

$$N^2 H^6 + C^{34} H^{37} O^6 \text{ (}Berz.\text{)}$$

Man kann mit Sicherheit annehmen, dass das, was *Pelletier* und *Dumas* analysirt haben, ein Gemisch von mehreren Substanzen gewesen ist. (*Berz.* Lehrb. VI. 326).

Sabadillin [3]).

Schmilzt b. + 200° z. einer braunen harzähnlichen Masse; b. höherer Temperat. wird es zersetzt.

(Geschmolzen)

	At.	*Ber.*
C... 64,18	— 20 —	64,55
N... 7,95	— 2 —	7,50
H... 6,88	— 26 —	6,85
O... 20,99	— 5 —	21,10

Bei 180° C. im luftleeren Raume verliert das krystallisirte Sabadillin 9,58 — 9,49 p. C. = 2 At. Wasser. 100 Th. Sabadillin sättigen nach *Couërbe* 19 Theile Schwefelsäure; das Atgw. d. Sabadillin hiernach berechnet wäre = 2637,684,

---

1) *Pelletier* u. *Dumas* (Ann. de Ch. et de Ph. XXIV. 191.) *Berz.* Jahrb. IV. 174. Meth. d. Anal. s. Chinin.

2) *J. P. Couërbe*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 352 — 386. Avr. 1833; *Lieb.* IX. 96 — 122. 1834; *Pogg.* XXIX. 162 — 172. Mit Kupferox. verbrannt; d. Stickst. nach d. Meth. v. *Gay-Lussac* bestimmt.

3) *J. P. Couërbe*; a. a. O.

nach der Analyse des geschmolzenen Sabadillin = 2368,036 + 2 At. Aq. = 2593.

Das schwefelsaure Sabadillin besteht aus:

$$\overset{+}{Sa} + Aq^2 + SO^3\ Aq^4 = \overset{+}{Sa} + SO^3\ Aq^6;$$

das wasserfreie Sabadillin $= N^2\ H^6 + C^{20}\ H^{20}\ O^5 = \overset{+}{Sa}$.

Sabadillin-Gummiharz.

(*Monohydrate de Sabadilline.*)

Schmilzt b. 165°, wobei d. eine At. Wasser nicht ausgetrieben wird.

	Couërbe	*At.*	*Ber.*
C....	60,998	20	61,63
N...	7,230	2	7,13
H...	7,521	28	7,04
O...	24,521	6	24,20

Schwefelsaure Verbindung besteht nach *Couërbe*: $\overset{+}{Sa} + SO^3\ Aq^5 = \overset{+}{Sa}, Aq + SO^3\ Aq^4$.

Helonin

Schmilzt b. 185°.

	Couërbe	*At.*	*Ber.*
C...	67,39	14	67,67
N...	6,28	1	5,64
H...	7,20	18	7,15
O...	19,13	3	19,54

Atgw. ber. = 1542,97

E. Simon behauptet, dass *Couërb's* Sabadillin nichts andres als eine Doppelverbindung von Harz und Natron mit Harz-Veratrin sei. Wenn man sie in verdünnter Schwefelsäure löse, so könne man durch Ammoniak reines Veratrin fällen (*Lieb.* Org. Ch. S. 617).

Delphinin.

Schmilzt b. 120°. In höherer Temp. wird es zersetzt.

	Couërbe [1]	*At.*	*Ber.*
C...	76,69	27	77,03
N...	5,93	2	6,61
H...	8,89	38	8,86
O...	7,49	2	7,50.

Atgw. hiernach berechnet ist = 2677,982

1) *J. P. Couërbe*; a. a. O. Der Stickstoff wurde nach d. Methode v. *Gay-Lussac* bestimmt.

An salzsaurem Gas wurde absorbirt 17,33 und 17,71 p. C.; hiernach im Mittel d. Atgw. gef. = 2597.

Chlorwasserstofffreies Delph. = $\dot{De}$ + Cl^2 H^2. Rationelle Formel des Delphinin also:

" N^2 H^6 + C^{27} H^{32} O^2 (*Berz.*)

Nach *Feneulle* [1]) bildet d. Delph. sowohl saure, als neutrale und selbst basische Salze mit Säuren. In dem neutralen schwefels. Salze fand er 3,0663 p. C. Schwefelsäure (Ox. = 1,9); in einem andern basischen Salze war nur halb so viel Schwflsre enthalten.

Staphisagrin [2]).

Fängt b. 200° C. an z. schmelzen.

		At.	*Ber.*
C...	73,566	— 16	— 73,89
N...	5,779	— 1	— 5,35
H...	8,709	— 23	— 8,67
O...	11,946	— 2	— 12,09

Diese Substanz mag wohl nichts andres sein, als ein durch irgend eine fremde Materie verunreinigtes Delphinin (*Berz.* Lehrb. VI. S. 334).

Emetin [3]).

Schmilzt schon etw. unter + 50°.

		At.	*Ber.*	*Berz.* [4]) *At.*
C...	64,57	— 30	— 64,24	— 37
N..	4,30	— 2	— 4,96	— 2
H..	7,77	— 48	— 8,39	— 54
O..	22,95	— 8	— 22,61	— 10

Nach der Formel C^{37} N^2 H^{54} O^{10} wiegt das Atgw. des Emetin = 4342,13; dasselbe ist aber bis jetzt noch nicht durch Untersuchung der Salze controlirt worden.

---

1) *Feneulle* (J. de Ph. IX. p. 5.) *Berz.* Jahrb. IV. 191.
2) *J. P. Couërbe*; a. a. O.
3) *Pelletier* u. *Dumas* (Ann. de Ch. et de Ph. XXIV. 191.) *Berz.* IV. 174. Meth. d. Anal. s. Chinin.
4) *Berzelius* Lehrb. VI. 336.

Das Emetin neutralisirt die Säuren, bildet aber damit meistens unkrystallisirbare Verbindungen; nur die sauren Salze können zum Theil krystallisirt erhalten werden.

Strychnin.

Ist luftbeständig, schmilzt nicht beim Erhitzen, verliert dabei kein Wasser u. zersetzt sich schon bei einer Temperat. zw. + 312° u. 315° (*Berz.* Lehrb. VI 297.).

	Pellet. u. *Dumas* [1])	*Liebig* [2])	*Henry* u. *Plisson* [3])	*Regnault.* [4])	
C...	78,22	76,43	76,10	75,73	76,00
N...	8,92	5,81	7,50	8,43	8,46
H...	6,54	6,70	7,88	6,86	6,69
O..	6,38	11,06	8,22	8,98	8,85.

	Gerhardt [5])	*At.*	*Ber.*
C...	75,66	44	75,86
N...	8,10	4	8,04
H...	6,83	48	6,89
O..	„	4	9,21

	Pellet. u. *Dumas.*		*Liebig.*		*Regnault.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	30	77,83	30	77,16	43	75,94
N..	3	9,02	2	5,95	4	8,18
H..	30	6,36	32	6,72	46	6,63
O..	2	6,78	3	10,11	4	9,25.

Die mit der Analyse von *Pelletier* und *Dumas* am nächsten übereinstimmende Formel ist nach *Berzelius* (Lehrb. VI. 298) $C^{32} H^{33} N^3 O^2$; das Atom Strychnin wiegt hiernach 3117,36. Wird aber das Atomgewicht nach der Quantität von Schwefelsäure berechnet, welche von Srychnin gesättigt wird, (gef. in d. schwefels. Str. 10,486 p. C.; Ox. = 6,27), so wiegt es 4779,33 oder $1^1/_2$Mal so viel, und Sauerstoff in der Base und in der Säure sind sich gleich.

Liebig stellte im J. 1830 in Folge seiner Untersuchungen für die Zusammensetzung d. Strychnin d. Formel

1) *Pelletier* u. *Dumas* a. a. O.
2) *J. Liebig*; *Pogg.* XXI. 1—43. 1830.
3) *Henry* u. *Plisson* (J. de Pharm. XVII. 453.) *Berz.* Jahrb. XII. 212.
4) *Regnault*; Ann. de Ch. et de Ph. Juin 1838. LXVIII. 113—160; *Lieb.* XXVI. 10—41; J. f. pr. Ch. XVI. 256—288.
5) *Ch. Gerhardt*; J. f. pr. Ch. XXVIII. 65—84. 1843.

$$C^{30}\ H^{32}\ N^2\ O^3$$

auf; Atgw. ber. = 2969,819; durch Sättigung d. Strychnin mit salzsaurem Gas fand er 3034.

Pelletier [1]) fand im J. 1836 übereinstimmend mit den von *Liebig* erhaltenen Resultaten, in dem Jod-Strychnin 34,90 p. C. = 2 At. (ber. = 34,70) Jod und in dem Jodsauren Strychnin 42,72 = 1 At. (ber. = 41,18 p. C.) Jodsäure ($\overset{+}{St} + J^2\ O^5$); dagegen in dem Jodwasserstoffsauren Str. 26,31 p. C. Jodwasserstoffsäure, welches 1 At. (ber. = 26,33) ausmacht, bei Gegenwart von $1^1/_2$ At. Strychnin. Nach spätern Untersuchungen von *Bouchardat* (L'Instit. 1839. No. 303. p. 357) ist es wahrscheinlich, dass die von *Pelletier* untersuchten Jodverbindungen mit Strychnin und Brucin nicht Jod + Pflanzenbase, sondern Jod + jodwasserstoffsaurer Pflanzenbase sind; und aus *Regnault's* Untersuchungen (1838) scheint zu folgen, dass das Jodstrychnin besteht aus $2\ (\overset{+}{Str}\ H^2\ J^2) + J^2$.

1838 theilte *Regnault* [2]) ausführliche Untersuchungen über das Strychnin und dessen Verbindungen mit; als Resultat derselben stellte er für d. Str. d. Formel

$$C^{43}\ H^{46}\ N^4\ O^4$$

Atgw. ber. = 4327,8; aus d. salzsauren Verbindung gef. = 4326. Das neutrale schwefelsaure Str. ist nach *Regnault* zusammengesetzt:

$$\overset{+}{Str.},\ SO^3 + 8\ aq.$$

Bei 135° verlor es 13,08 p. C. = 7 At. (ber. = 13,74 p. C.) Wasser, während 1 At. noch zurückbleibt.

Das salpetersaure Str. fand *Regnault* nach dem Trocknen bei 130° bestehend aus

$$\overset{+}{Str.},\ N^2\ O^5 + H^2O;$$

das phosphorsaure Str., b. 140° getr.

$$= \overset{+}{Str.},\ P^2\ O^5 + H^2O;$$

eine Zusammensetzung, die nicht richtig sein kann, da die Phosphorsäure zu ihrer Neutralisation 3 At. Basis bedarf, von denen nur 1 At. (1 At. Str. und 1 At. Wasser sind nur ei-

1) *Pelletier*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. p. 164—197. 1836; *Lieb.* XXII. 113—134. 1837; J. f. pr. Ch. XI. 257—279.

nem At. eines Metalloxyds äquivalent) hiernach vorhanden wäre. Die auf den gefundenen Kohlenstoffgehalt richtiger berechnete Formel ist $P^2 O^5$, $\overset{+}{Str}. H^2O$, 2 aq. Nach dieser Formel muss d. Strychnin 44 At. Kohlenstoff enthalten (*Lieb.* Org. Ch. S. 628).

Liebig [1]) fand später bei der Untersuchung des Platindoppelsalzes das Atomgewicht des Strychnin = 4404,4; hieraus leitet er die selbst mit den von *Regnault* erhaltenen Resultaten besser übereinstimmende Formel ab:

$$C^{44} N^4 H^{46} O^4 \text{ (Atgw. ber. = 4404,25)},$$

welche Formel dann wiederum von *Regnault* [2]) (1839) in

$$C^{42} H^{44} N^4 O^4$$

umgeändert worden ist; hiernach das Atomgewicht berechnet = 4239; durch Versuche fand *Regnault* dasselbe = 4267, 4226, 4311, 4263 und 4222.

Gerhardt endlich fand (1843) für d. Strychnin d. Formel:

$$C^{44} H^{48} N^4 O^4,$$

woraus er nach einfachen Atomgewichten (C = 75,0; H = 6,25; N^2 = 175,0) d. Gewicht des Strychnin-Atoms = 4350 berechnet. Nach *Gerhardt* ist:

d. chlorwasserstoffsaure Str. = $C^{44} H^{48} N^4 O^4$, $H^2 Cl^2 + 2$ aq.
Platinchlorid-Strychnin = „ „ „ $+ H^2 Cl^2$, $PtCl^4$.

Pelletier [3]) konnte (1839) bei der Untersuchung der Einwirkung des Chlor's auf Strychnin keine bestimmte Verbindungen zur Feststellung des Atomgewichtes erhalten. Die Formel

$$C^{45} H^{52} N^4 Cl^8 O^{10}$$

drückt bloss das Verhältniss der Atome aus.

Brucin.

(*Caniramin. Geiger.*)

Es schmilzt beim Erhitzen in seinem Krystallwasser u. erstarrt beim Erkalten zu einer wachsähnlichen Masse, die gepulvert u mit Wasser in Berührung in einigen Tagen d. Krystallwasser wieder aufnimmt.

---

1) *J. Liebig; Lieb.* XXVII. 41—60. 1838.
2) *V. Regnault; Lieb.* XXIX. 58—63. (Brief an *J. L.*)
3) *J. Pelletier* (J. de Pharm. Avr. 1838.) *Lieb.* XXIX. 48—58. 1839; J. f. pr. Ch. XIV. 180—191.

	Pelletier u. *Dumas* [1])	*Liebig* [2])	*Henry* u. *Plisson* [3])
C...	75,04 —	70,88 —	70,48
N..	7,22 —	5,07 —	6,79
H...	6,52 —	6,66 —	7,81
O...	11,21 —	17,39 —	14,92

	Regnault [4]) (b. 130° getr.)	*Varrentrapp* u. *Will* [5]) (b. 130° getr.)	
C...	70,60 —	70,85 —	„ Im kryst. + Br.
N..	7,05 —	7,09 —	7,24 gef. N = 6,60
H...	6,67 —	6,88 —	„ u. 6,69; ber.
O...	15,68 —	15,18 —	„ = 6,42.

	Pellet. u. *Dumas*		*Liebig*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	24 —	74,53 —	32 —	70,96
N...	2 —	7,19 —	2 —	5,14
H..	24 —	6,09 —	36 —	6,50
O..	3 —	12,19 —	6 —	17,40

	Regnault		*Varrentr.* u. *Will*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	48 —	71,10 —	44 —	71,12
N...	4 —	6,86 —	4 —	7,48
H..	54 —	6,53 —	50 —	6,60
O...	8 —	15,51 —	7 —	14,80.

Nach *Pelletier* und *Dumas* enthält das krystallisirte Brucin gegen 19 p. C. Krystallwasser, welches zweimal den Sauerstoff der Basis enthält (also nach deren Formel 6 At.). In dem schwefelsauren Brucin fanden dieselben Chemiker

9,697 p. C. Schwefelsäure (Ox. = 5,80)

Sauerstoffverhältniss = 2 : 1.

Nach *Berzelius* (Lehrb. VI. 305) kommen die von *Pel-*

1) *Pelletier* u. *Dumas* a. a. O.
2) *J. Liebig*, a. a. O; u. Zusatz: ibid. S. 487—490.
3) *Henry* u. *Plisson* a. a. O.
4) *Regnault*, a a. O.
5) *F. Varrentrapp* u. *H. Will*; *Lieb.* XXXIX. 257—296. 1841; J. f. pr. Ch. XXIV. 303—327. (Neue Meth. z. Bestimmung d. Stickstoffs in organ. Verbindungen.)

letier und *Dumas* bei der Analyse gefundenen Zahlen folgenden Atomgewichten sehr nahe:

$C^{35}\ H^{37}\ N^3\ O^4$ (Atgw. ber. = 3589,89)

Berechnet man das Atom aber nach dem Gewicht Schwefelsäure, wovon die Base neutralisirt wird, so wird es grade $1^1/_2$ Mal so schwer, weil die Base in dem neutralen Salz 2 Mal den Sauerstoff der Säure enthält.

Nach *Liebig* (1830) beträgt das Atomgewicht berechnet = 3447,668; aus der Zusammensetzung der salzsauren Verbindung fand er es = 3500. 100 Theile trocknes Brucin nehmen nach *Liebig* (Org. Ch. S. 629) 13,06 Th. salzsaures Gas auf. Das neutrale schwefelsaure Brucin fand *Liebig* damals (1830) zusammengesetzt

$$= \overset{+}{Br},\ SO^3 + 4\ aq;$$

beim Verwittern verlor es die Hälfte des Krystallwassers.

Pelletier[1]) fand 1836 in dem Jod-Brucin (= Br + J^2) 45,717 (ber. = 47,51) p. C. Jod; in der Verbindung Br + J^2 33,32 (ber. = 31,39) p. C. Jod; und in dem jodwasserstoffsauren Brucin 23,69 (ber. = 23,53) p. C. Jodwasserstoffsäure, welches 1 At. auf $1^1/_2$ At. Brucin ausmacht; alle Zahlen sind nach dem von *Liebig* 1830 für das Brucin gefundenen Atomgewichte berechnet. Nach *Regnault's* Untersuchungen (1839) scheint jedoch das Brucinbijodür zu bestehen aus: $\overset{+}{Br}\ H^2\ J^2 + 2\ J^2$; u. d. einfache Jodbrucin = $2\ \overset{+}{Br}\ H^2\ J^2 + J^2$ (s. Strychnin).

Regnault stellte 1838 für das wasserfreie Brucin die Formel auf:

$C^{48}\ H^{54}\ N^4\ O^8$ (Atgw. ber. = 5160,1).

Das krystallisirte Brucin verlor bei 130° 18,41 p. C. = 10 At. (ber. = 17,89 p. C.) Krystallwasser, nach einer spätern Untersuchung jedoch nur 15,55 u. 15,36 p. C. = 8 At. Wasser. Durch Sättigung des Brucin mit salzsaurem Gas fand er das Atomgewicht = 5038 und 5053, nahe übereinstimmend mit dem nach der Formel berechneten. Das schwefelsaure Brucin ist nach ihm = $\overset{+}{Br},\ SO^3 + 8$ aq. zusammengesetzt; es verlor b. 130° 12 p. C. = 7 At. (ber. = 11,99 p. C.) Wasser

6) *Pelletier* a. a. O.

und in der zurückbleibenden Verbindung fand *Regn.* 8,78 p. C. = 1 At. (ber. = 8,06 p. C.) Schwefelsäure; also Formel = $H^{54} C^{48} N^4 O^8$, $SO^3 + H^2O$. Salzsaures Brucin = $\overset{+}{Br}$, $N^2 O^5 + 5$ aq. (*Regn.*). Bei 130° verlor es 7,02 und 7,43 p. C. = 4 At. (ber. = 7,03 p. C.) Wasser.

Liebig fand (1838) ebenfalls aus der Analyse des Brucin-Platinsalzes das Atomgewicht des Brucin = 5067, also übereinstimmend mit *Regnault*.

F. Varrentrapp und *H. Will* haben aus ihren Untersuchungen abermals eine neue Formel abgeleitet

$$C^{44} H^{50} N^4 O^7.$$

Sie fanden in dem Brucin-Platinchlorid 16,46; 16,50; 16,52 u. 16,59 p. C. Platin; wonach das Atgw. ber. = 4920,0; 4896,8; 4889,8 u. 4860,0 wird; die Mittelzahl also = 4891,8. Ferner verlor nach ihnen das krystallisirte Brucin bei 130° 14,60 p. C. = 7 At. (ber. = 14,27 p. C.) Wasser. Stärker bis zum Schmelzen erhitzt verliert es kein Wasser mehr.

Platindoppelsalz = $C^{44} H^{50} N^4 O^7$, $Cl^2 H^2 + PtCl^4$.
Schwefels. Bruc. = „ „ „ „ , $SO^3 + 8$ aq.
bei 130° getr. = „ „ „ „ , „ + aq.

Nach *Berzelius* (Jahrb. XXII. 263) kann diese Formel unmöglich richtig sein, weil sie 1) 7,48 p. C. Stickstoff voraussetzt, was um $^1/_4$ p. C. das Maximum übersteigt, das sie gefunden haben, und 2) weil sie 16,88 p. C. Platin verlangt, was 0,59 mehr beträgt als das Maximum, was sie fanden; es würde dies ein ganz unzulässig grosser Beobachtungsfehler sein, bei einer Bestimmung, die so wenig einem Verschen unterworfen ist, wie diese. Dagegen stimmen die gefundenen Zahlen recht gut mit *Regnault's* Formel

$$C^{46} H^{52} N^4 O^8$$

und mit dem Atomgewicht = 4994,7; es ist deswegen kein Grund vorhanden diese Formel wieder umzuändern (*Berzel.* a. a. O.).

Jervin [1]).

Schmilzt leicht zu einer ölartigen Flüssigkeit; u. erträgt im Oelbade eine Temperatur über 190° ohne Zersetzung; erst b. c. 200 fängt es an zersetzt zu werden.

1) *Heinr. Will*; *Lieb.* XXXV. 113—119. 1840.

(b. 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	75,96 — 75,60	— 60	— 76,41
N...	5,38 — 5,38	— 4	— 5,89
H..	9,57 — 9,74	— 90	— 9,36
O..	9,09 — 9,28	— 5	— 8,34

Das krystallisirte Jervin verlor bei 100° C, 6,88 p. C. = 4 At. (ber. = 6,97 p. C.) Wasser. Das Atomgew. des wasserfreien Jervin nach der Formel:

$$C^{60}\ N^{4}\ H^{90}\ O^{5} = N^{2}\ H^{6} + C^{60}\ H^{84}\ N^{2}\ O^{5}$$

berechnet ist = 6001,75; in dem Platinsalze wurden 14,33 bis 14,55 p. C. Platin gefunden, woraus sich das Atomgew. des Jervin = 5902,90 u. 6014,88 ergibt, also das Resultat der Analyse bestätigend.

Berzelius (Jahresb. XXI. S. 321) glaubt, dass der Wasserstoffgehalt zu niedrig berechnet worden ist, da die Analyse 0,21 bis 0,48 p. C. mehr Wasserstoff gegeben hat, dem kein Ueberschuss im Sauerstoffgehalte entspricht.

Corydalin[1]).

Schon unter 100° schmilzt es zu einer krystallinisch erstarrenden Masse.

C...	63,045	— 34
H..	6,834	— 44
N...	4,322	— 3
O..	25,799	— $10^{1}/_{2}$

Die Sättigungscapacität konnte wegen Mangel an Substanz nicht bestimmt werden.

Berberin[2]).

Verliert b. 100° Wasser (*Buchn.*).

(B. 110° getr.)	*At.*	*Ber.*
C....	61,23 — 33	— 61,16
H...	5,49 — 36	— 5,44
N...	4,03 — 2	— 4,29
O...	29,25 — 12	— 29,21

1) *Franz Döbereiner*; N. Br. Arch. XIII. 64. 1838. Im *Liebig*'schen Apparate verbrannt.

2) *Buchner* u. *Herberger* (*Buchn.* Rep. 2te Reihe II. 1.) *Berz.* Jahrb. XVI. 286. Mit Kupferox. verbrannt.

Atomgw. nach dieser Formel berechnet ist = 4124,00. Mit den Alkalien und mehreren Erden geht das Berberin, unter Verdunklung seiner Farbe, wirkliche Verbindungen ein; Säuren stellen die gelbe Farbe wieder her. Das Berberin-Silberox. (b. 110° getr.) enthält 25,98 p. C. AgO (*Buchn.*); hieraus das Atomgewicht berechnet ist = 4135,8; Sättigungscapacität = 2,416.

Mit Säuren bildet das Berberin gelbe, krystallinische Verbindungen, die man durch Auflösen des Berberin in Alkohol und Zusatz von sehr verdünnter Säure erhält (*Kemp*).

Piperin.

Luftbeständig; schmilzt b. 100°; in stärkerer Hitze wird es zersetzt (*Lieb.* Org. Ch. S. 639.).

	Pellet.[1])	*Lieb.*[2])	*Regnault*[3])	*Gerhardt*[4]) (C = 75,0)
C...	70,41	70,72	72,03	72,33 — 71,52
H..	6,80	6,68	6,72	6,84 — 6,66
N...	4,51	4,09	4,94	4,94 — 4,79
O..	18,28	18,51	16,31	15,89 — „

	Pellet.		*Liebig*		*Regnault*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	40	70,54	40	70,95	34	71,94
H..	48	6,91	44	6,43	38	6,56
N..	2	4,08	2	4,10	2	4,90
O..	8	18,45	8	18,61	6	16,70

Nach der von *Liebig* (1833) aufgestellten Formel ber. ist das Atomgw. d. Piperin = 4309,067. Nach *Regnault* beträgt das berechnete Atomgew. 3613,1; aus der salzsauren Verbindung (13,74 p. C. Salzsäure enthaltend) gef. = 3490.

Menispermin. Paramenispermin[5]).

Schmilzt b. 120°; in höherer Temp. wird es zersetzt.

---

1) *Pelletier*; *Lieb.* VI. 33 — 34. 1833.
2) *J. Liebig*; *Lieb.* VI. 35 — 37.
3) *V. Regnault*; *Lieb.* XXIX. 314 — 316. 1839. J. f. pr. Ch. XVI. 288 — 290.
4) *Ch. Gerhardt*; J. f. pr. Ch. XXVIII. 65 — 84. 1843.
5) *J. Pelletier* u. *Couërbe*; Ann. de Ch. et de Ph. LIV. 178 ff.; *Lieb.* X. 181 — 203. 1834.

	(Mittel aus 4 Anal.)			*Ber.*
C....	71,80	— 18 —		72,31
N...	9,57	— 2 —		9,31
H...	8,01	— 24 —		7,87
O...	10,53	— 2 —		10,52

Atgw. ber. = 1902,682

Das Menispermin und Paramenispermin sind procentisch gleich zusammengesetzt; das schwefelsaure Menispermin (welches krystallisirt und bei 165° schmilzt) besteht nach *Pellet.* und *Couerbe* aus: $\overset{+}{M}^4\ SO^3 + 10$ aq;

gefunden wurden 6,875 p. C. Schwefelsäure; die Rechnung gibt 6,84 p. C.

Nach *J. Liebig* (*Lieb.* X. 203 — 210) sind diese Analysen von *Pelletier* und *Couerbe* gänzlich unzuverlässig.

Harmalin [1]).

Verliert b. 190° nichts an Gewicht, ist demnach wasserfrei (*V.* u. *W.*)

			At.	*Ber.*
C...	74,35	— 73,96 —	24	— 74,80
H...	6,76	— 6,77 —	26	— 6,64
N...	13,58	— 13,30 —	4	— 14,48
O...	5,31	— 5,97 —	1	— 4,08

Atomgew. ber. = 2450,75

Die Analyse des Platindoppelsalzes gab das Atomgew. = 2454 u. 2516, also mit dem aus der Formel berechneten völlig übereinstimmend (gef. 24,52 Pt.; ber. = 24,54).

Formel d. Harm. = $C^{24}\ H^{24}\ N^4 + H^2\ O$

Platinsalz = $C^{24}\ H^{26}\ N^4\ O,\ Cl^2\ H^2 + PtCl^4$.

Sanguinarin [2]).

(*Chelerythrin. Pyrrhopin.*)

	(3 Anal.) b. 100° getr.		*At.*	*Ber.*
C...	70,03	— 69,83 —	37	— 70,62
H...	5,27	— 5,08 —	32	— 4,78
N...	5,23	— 5,23 —	2	— 4,45
O...	19,47	— „ —	8	— 20,15

Atom-

1) *Varrentrapp* u. *Will*; *Lieb.* XXXIX. 257 — 296. 1 1; J. f. pr. Ch. XXIV. 303—327. — Stickstoff nach deren neuen Meth. mittelst Natronkalk bestimmt.

2) *J. Schiel*; *Lieb.* XLIII. 233 — 236. 1842.

Atgw. ber. = 3973,48; aus der Verbindung des salzsauren Sanguinarin mit Platinchlorid gef. = 4034. Da dieses Salz aber einen variirenden Platingehalt zeigte, so hält *Schiel* seine Analysen nicht für sehr zuverlässig.

Theobromin [1]).

Verliert b. 100° nur 0,81 p. C. an Gewicht u. zersetzt sich erst über 250°, wo es ein krystallinisches Sublimat bildet.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	47,21	— 46,71 —	9 —	46,43
H...	4,52	— 4,61 —	10 —	4,21
N...	35,38	— 35,38 —	6 —	35,85
O...	12,88	— 13,39 —	2 —	13,51.

Atomgew. ber. = 1481,42.

Caffein, Thein, Guaranin.

In einem verschlossenen Gefässe erhitzt, schmilzt es zuerst zu einer klaren Flüssigkeit u. sublimirt sich hierauf in langen Nadeln ohne Rückstand (*Berz.* Lehrb. VI. 538.). D. Theïn schmilzt b. 177°,8 C. u. sublimirt b. 184°,7 C. (*Mulder*).

	Caffein.			Theïn.
	Pfaff u. *Lieb.* [4]) (b. 100° gtr.)	*Wöhler*		*Jobst* [5])
C...	49,77 — 49,96	— 49,93	— 50,172	— 49,885
H...	5,33 — 5,32	— 5,43	— 29,050	— 28,884
N...	28,78 — 29,28	— 29,28	— 5,163	— 5,195
O..	16,17 — 15,44	— 15,44	— 15,665	— 16,038

	Theïn			Guaranin
	Mulder [6])	*Stenhouse* [7]) (3 Anal.)		*Martius* [8])
C...	50,187	— 49,96 — 49,54	—	49,679
H..	5,486	— 5,14 — 5,17	—	5,139
N...	28,520	— 28,93 — 28,68	—	29,180
O...	15,807	— 15,97 — 16,61	—	16,002.

1) *A. Woskrescensky*; *Lieb.* XLI. 125—127. 1842; J. f. pr. Ch. XXIII. 394—397. 1841. (Bull. de l'Acad. de St. Petersb.)
2) *Pelletier* u. *Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. XXIV. 191.
3) *Pfaff* (N. Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1831. I. 487.) *Berz.* XII. 261.
4) *C. H. Pfaff* u. *J. Liebig*; *Lieb.* I. 17—20. 1832. Nebst einer Anal. v. *Wöhler*.
5) *Carl Jobst*; *Lieb.* XXV. 63—66. 1838.
6) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XV. 280—284. 1838. (Bullet. de Neérl. 1838.); *Pogg.* XLIII. 171—183.
7) *J. Stenhouse*; *Lieb.* XLVI. 227—230. 1843.
8) *Theod. Martius*; *Lieb.* XXXVI. 93—95. 1840.

	At.	*Ber.*
C....	8	— 49,79
H..	10	— 5,08
N..	4	— 28,83
O..	2	— 16,30

Alle oben angeführten Analysen stimmen unter einander und mit der Formel $C^8 H^{10} N^4 O^2$, vollkommen überein. Das Atomgew. nach dieser Formel berechnet ist = 1227,95.

Das krystallisirte Caffeïn verliert nach *Pfaff* u. *Liebig* bei 100° 7,85 p. C. = 1 At.; nach *Mulder* das Theïn bei 150° 8,49 p. C.; nach diesem Wasserverlust (als 1 At.) beträgt das Atomgew. des Theïn 1211,4 (= 2 × 605,7); das Guaranin endlich verliert nach *Martius* bei 100° 8,103 p. C. Wasser; also die Formel der krystallis. Substanz:

$$= C^8 H^{10} N^4 O^2 + aq.$$

Das chlorwasserstoffsaure Theïn-Platinchlorid ist nach *Stenhouse* zusammengesetzt:

$$= C^{16} H^{20} N^8 O^4, Cl^2 H^2 + PtCl^4.$$

Nach *Liebig* kann man das Caffeïn als cyanigsaures Aethyloxyd betrachten:

$$Cy^2 \, {}^1/_2 \, O + (C^2 H^4 + {}^1/_2 \, O \, H^2) = C^4 H^5 N^2 O.$$

Nitrotheïn (*Stenhouse*)

C...	41,87	— 42,12
H...	4,24	— 4,28
N...	19,39	— 19,56
O...	34,50	— 34,01.

Allgemeine stickstofffreie Bestandtheile.

Stärkmehl.

(*Amylum*, *Satzmehl*, *Amidon.*)

Weisses, zartes Pulver; geschmack- u. geruchlos; sp. Gw. = 1,53.

	G.-L. u. *Th.* [1])	*Berz.* [2])	*Br.* [3]) (3 Anal.)	
C...	43,55	— 44,25	— 44,672	— 43,242
H...	6,77	— 6,67	— 6,360	— 6,756
O...	49,68	— 49,08	— 48,968	— 50,002

1) *Gay-Lussac* u. *Thenard*; Ann. de Chim. LXXIV. 47—64; *Gilb.* XXXVII. 401—414; Tr. Journ. XIX. 2. 290—306.

2) *Berzelius*, Lehrb. VI. S. 389.

3) *C. Brunner*; *Lieb.* XIV. 303—318. 1835; *Pogg.* XXXIV. 319—335. Mit Quarzpulver gemengt u. im Strome v. Sauerstoffgas verbrannt.

	Marcet [1])	*Jacq.* [2]) (Mittel a. 4 Anal.)	*Mulder* [3]) (b. 140° getr.)	*At.*	*Ber.*
C...	43,7 —	44,77 —	44,47 —	12 —	44,92
H...	6,7 —	6,43 —	6,28 —	20 —	6,11
O...	49,7 —	48,49 —	49,25 —	10 —	48,97

Atomgew. = 2012,38.

Prout [4]) erhielt bei der Analyse des Stärkmehls Resultate, welche der Formel $C^{12} + 14\,H^2O$ entsprachen; es enthielt also noch Wasser; dasselbe bei 95 — 100° C. getrocknet war = $C^{12} + 11\,H^2\,O$, und endlich bei 150 — 180° C. = $C^{12} + 10\,H^2\,O$; ebenso fand er das bei 150 — 180° C. getrocknete Arrowroot zusammengesetzt. Das Stärkmehl enthält nach *Payen* [5]) bei der gewöhnlichen Lufttemperatur 12 bis 18, und im luftleren Raume bei 20° getrocknet noch 9 p. C. Wasser. *Guerin-Varry* [6]) hat durch seine Untersuchungen zu beweisen geglaubt, dass die Stärke aus 3 Substanzen bestehe, nämlich aus Amidine ($C^{10}\,H^{10}\,O^6$) u. zwei isomerischen Stoffen: Amidin tegumentaire u. Amidin soluble ($C^7\,H^{10}\,O^4$). *Payen* hat jedoch den Irrthum *Guérin's* nachgewiesen und durch neue Analysen die ältere, zuerst von *Liebig* aufgestellte, Formel bestätigt gefunden. *Payen* fand ferner dass die Verbindung der Stärke mit Bleioxyd, wenn dieselbe bis auf 180° erhitzt wird, aus $C^{12}\,H^{18}\,O^9 + 2\,PbO$ bestehe, dass also die Formel der freien Stärke

$$= C^{24}\,H^{18}\,O^9 + H^2\,O$$

sei, und die Stärke also bei ihrer Verbindnng mit Bleioxyd für 1 At. Wasser 2 At. Basis aufnehme. *Mulder* [7]) jedoch hat diese Beobachtung *Payen's* nicht bestätigt gefunden, sondern nach ihm wird bei der Verbindung mit Bleioxyd kein

1) *Marcet* (Bibl. univers. XXXVI. 36.) *Pogg.* XII. 249 — 252. 1827.
2) *V. - A. Jacquelin*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXIII. 167 — 207. 1840.
3) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XV. 299 — 302. 1838. (Bullet. de Néerl. 1838.)
4) *Will. Prout*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 366 — 378; *Pogg.* XII. 263 — 274.
5) *Payen*; J. f. pr. Ch. XIV. 65 - 88. 1838; Ann. de Ch. et de Ph. Juli 1837. 225 — 257.
6) *Guerin-Varry*; Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 225 — 252; *Lieb.* XIII. 71 ff. 1835; und Ann. de Ch. et de Ph. LXI. 66 — 94. 1836.
7) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XV. 299 — 302. 1838. (Bullet. de Néerl. 1838.)

Wasser ausgetrieben, und die Formel dieser Verbindung wird daher

$= C^{12} H^{20} O^{10} + 2\,PbO$ oder $= C^6 H^{10} O^5 + PbO$.

Auch *Berzelius* erhielt dieselben Resultate, wie *Mulder* und ist der Meinung, dass das von *Payen* untersuchte Bleiamylat durch die Wärme ein wenig zersetzt war, da dasselbe schon bei 160° anfängt gelb zu werden; und selbst bis 180° erhitzt, wobei es schön citronengelb wurde, hatte es nur einen geringen Bruch von dem, was *Payen* gefunden hatte, verloren und war grösstentheils in Bleioxyd-Dextrinat umgewandelt worden. „Die von *Payen* aus seinen Versuchen hergeleitete Formel für die Zusammensetzung der Stärke ist also unrichtig." (*Berzelius* Jahresb. XXI. S. 437). Später hat *Payen* (Compt. rend., 1839. 1. Sem. p. 553) angegeben, dass nach seinen spätern Versuchen das Stärke-Bleioxyd schon bei 130° dieses Wasseratom verloren habe. „Aber, wenn auch die Stärke bei + 130° eine Metamorphose erleidet und durch Wasser wieder hergestellt wird, so beweist dies doch nicht mehr, als was die Restitution der metamorphosirten Salze beweist." (*Berz.* a. a. O.).

Die Stärke des isländischen Mooses fand *Mulder* nach derselben Formel zusammengesetzt, aus der Bleiverbindung das Atomgew. = 1129, und aus der Ammoniakverbindung $= 8071 \times {}^1/_4 = 2018$.

Xyloïdin.

Weisses, geschmackloses Pulver, sehr leicht entzündlich; schon b. 180°.

Diese zuerst von *Braconnot*[1]) durch Einwirkung von Salpetersäure auf das Stärkmehl erhaltene Snbstanz, entsteht nach *Pelouze*[2]) aus der Stärke, indem diese 1 At. Wasser verliert und der Körper $C^6 H^8 O^4$ (also Holz oder Lignin) sich mit 1 At. Salpetersäure zu $C^6 H^8 O^4 + N^2 O^5$ verbindet. Später hat jedoch *Buijs Ballot*[3]) Untersuchungen

1) *H. Braconnot*; Ann. de Ch. et de Ph. LII. 290—294; *Schwgg.* LXVIII. 368—371. 1833; *Lieb.* VII. 245—249.

2) *J. Pelouze* (Compt. rend. t. VII. p. 713.) J. f. pr. Ch. XVI. 168—171; *Lieb.* XXIX. 38—41.

3) *C. H. D. Buijs Ballot*; (Scheck. Onderz. etc. 1842.) *Lieb.* XLV. 47—51; J. f. pr. Ch. XXXI. 209—214. 1844.

mitgetheilt, nach welchen das Xyloidin aus wenigstens 2 verschiedenen Stoffen besteht und in 5 Analysen folgendermassen zusammengesetzt gefunden wurde:

			At.	*Ber.*
C...	36,76	— 37,29	— 15	— 37,31
H...	4,79	— 5,00	— 24	— 4,84
N...	5,17	— 5,76	— 2	— 5,76
O...	52,80	— 52,16	— 16	— 52,09.

„Dass dieser Körper Salpetersäure enthält, ist bekannt durch die Art, wie er verbrennt. Er muss also aus $C^{15} H^{24} O^{11} + N^2 O^5$ bestehen; ob er ein Wasseratom enthält, wie die Anzahl von Sauerstoffatomen andeutet, ist nicht zu entscheiden.“ (*Berz.* Jahresb. XXIII. 386).

Dextrin.

Unkrystallinische gummiähnliche Masse; Sp. Gw. = 1,25.

Das Dextrin ist ebenso zusammengesetzt wie die Stärke, und *Payen*[1]) fand die Bleioxydverbindung, die auch bei 180° getrocknet wurde, ebenso wie das Bleiamylat zusammengesetzt

		At.	*Ber.*
C...	19,2	— 12	— 19,45
H...	2,4	— 18	— 2,38
O...	19,3	— 9	— 19,17
PbO...	59,1	— 2	— 59,00

Atomgew. ber. = 1930;

Formel = $C^{12} H^{18} O^9 + 2$ PbO; welches nach *Berzelius* in PbO + $C^6 H^{10} O^5$ zu verändern ist.

Stärkeschwefelsäure[2]).

Die mit Alkohol, Aether und Wasser gereinigte Stärke wurde über Schwefelsäure unter der Luftpumpe getrocknet und bestand nach 3 übereinstimmenden Analysen aus C H^2 O oder = $C^6 H^{10} O^5 + H^2$ O.

---

1) *Payen*, a. a. O.
2) *Blondeau de Carolles* (Revue scient. Oct. 1843.) J. f. pr. Ch. XXXIII. 439 — 452. 1844.

	Bleisalz (Mittel)	Ber.	Kalksalz (Mittel)	Ber.
C....	28,31	28,88	29,47	29,58
H...	5,00	5,06	5,22	5,34
O...	40,00	40,48	41,76	42,72
SO^3..	11,06	10,72	16,00	16,47
PbO...	15,40	15,40	CaO.. 5,68	5,85.

Bleisalz = $C^{36} H^{72} O^{36}$, 2 SO^3 PbO, 2 H^2 O.

Ein andres Bleisalz wurde gefunden
= $C^{24} H^{48} O^{24}$, 2 SO^3 PbO, 2 H^2 O.

Kalksalz = $C^{24} H^{48} O^{24}$, 2 SO^3 CaO, 2 H^2 O.

Inulin.

(*Helenin*, *Alantin*, *Dahlin*.)

Getrocknet bildet es eine weisse, brüchige, aus krystallinischen Körnern bestehende Masse, oder ein zartes weisses Pulver. Ueber 100° schmelzbar, wobei es z. Theil zersetzt wird.

	Mulder [1]) (Taraxacum)	(Inula)	*Crookewit* [2]) (Dahlia)	(Inula)
C...	44,75 —	45,04 —	44,22 —	44,40
H..	6,20 —	6,28 —	6,29 —	6,40
O..	49,05 —	48,68 —	49,49 —	49,20

	Parnell [3]) (3 Anal.)		*At.*	*Ber.*	*At.*	*Mulder* *Ber.*
C...	43,90 —	44,07	24 —	43,71 —	12 —	44,92
H...	6,34 —	6,45	42 —	6,25 —	20 —	6,11
O..	49,71 —	49,48	21 —	50,04 —	10 —	48,97

Atgw. ber. = 4196,5; Atgw. = 2012,38.

Mulder's Analysen geben für das getrocknete Inulin die Formel der Stärke also $C^{12} H^{20} O^{10}$; er fand das Atomgewicht aus der Ammoniakverbindung = 6519 × $^1/_3$ = 2173; aus der Bleiverbindung = 3815,9 × $^1/_2$ = 1908. *Parnell* stellte für das bei 100° getrocknete Inulin die Formel = $C^{24} H^{42} O^{21}$ auf; derselbe fand die Bleiverbindungen zusammengesetzt:

1) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XV. 299—302. 1838 (Bullet. de Neérl. 1838.)
2) *J. H. Croockewit*; *Lieb.* XLV. 184—192. 1843. (Scheik. Onderz.)
3) *E. A. Parnell*; *Lieb.* XXXIX. 213—216. 1841. J. f. pr. Ch. XXVI. 141—145. 1842. (Lond. Edinb. phil. Mag. Aug. 1840.)

1) $C^{24} H^{42} O^{21} + 5 PbO$
2) $C^{24} H^{36} O^{18} + 3 PbO$.

Er glaubt daher, das es zwei Arten von Inulin gebe, die eine $= C^{24} H^{36} O^{18} + 3 H^2 O$, worin das Wasser durch Basen ausgetrieben werden kann, während in der andern Wasserstoff und Sauerstoff wirkliche Bestandtheile seien, weil die Bleiverbindung mit 5 At. PbO durch Trocknen nicht zu $C^{24} H^{36} O^{18}$ reducirt werden kann. *Croockewit* endlich hat allerdings die Richtigkeit der *Parnell*'schen Analysen bestätigt, zugleich aber den Grund der Abweichung von den *Mulder*'schen aufgefunden. Das wasserfreie, bei 120° getrocknete Inulin ist nämlich zusammengesetzt wie die Stärke

$= C^{12} H^{20} O^{10}$.

Aber das Inulin hat die Eigenschaft durch Behandlung mit Wasser theils 1 At. von diesem aufzunehmen (es besteht dann aus 2 $(C^{12} H^{20} O^{10}) + H^2 O$) theils auch durch die Wärme in einen nicht krystallisirbaren Zucker sich umzuändern. Auch erhält man beide Arten des Inulin zuweilen gemengt; so fand *Croockewit* aus der Inula eine Substanz $= C^{24} H^{41} O^{20\frac{1}{2}}$ oder $= C^{24} H^{40} O^{20} + C^{24} H^{42} O^{41}$. Durch Bleioxyd wird der in dem Inulin meistens vorhandene nicht krystallisirbare Zucker oder das Inulin selbst theilweise oder vollständig in Glucinsäure verwandelt, weshalb man gewöhnlich Gemenge von glucinsaurem Bleioxyd mit Inulin-Bleioxyd analysirt.

Gummi.

Arabin.

Im reinen Zustande farblos und durchsichtig, spröde von stark glänzendem muschligem Bruch. Sp. Gw. 1,3 bis 1,4. Wird bei 182° C. weich u. lässt sich in Fäden ziehen; bei grösserer Hitze zersetzt es sich.

	G. L. u. *Th.*[1])	*Goebel*[2])	*Berz.*[3])	*At.*	*Ber.*
C..	42,23	— 42,2	— 42,682	— 12	— 42,58
H...	6,93	— 6,6	— 6,374	— 22	— 6,37
O..	50,84	— 51,2	— 50,944	— 11	— 51,05
		Atgw. ber.			= 2154,52.

1) *Gay-Lussac* u. *Thenard*; Ann. de Chim. LXXIV. 47—64. *Gilb.* XXXVII. 401—414; Tr. Journ. XIX. 2. 290—306.
2) *Göbel*; *Berz.* Lehrb. VI. 401.
3) *Berzelius*, Tr. N. Journ. I. 1. 130—142. 1817.

Die zu diesen Analysen verwendeten Substanzen waren bei 100° getrocknet worden; *Mulder*[1]) trocknete verschiedene Arten von Gummi bei 130° und fand sie dann, übereinstimmend mit *Guerin*[2]), wie folgt, zusammengesetzt:

	Guerin	*Mulder* (6 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	43,81	45,29	44,23	12	44,92
H...	6,20	6,10	6,00	20	6,11
O...	49,85	48,61	49,77	10	48,97

Das Gummi enthält also auf 2 At. Gummi ($C^6 H^{10} O^5$ = At. *Berzelius*) 1 At. Wasser, welches bei 130° ausgetrieben wird. *Mulder* fand in einer bei 130° getrockneten Bleiverbindung 37,27 PbO (Formel = PbO + 2 $C^6 H^{10} O^5$); in einer andern 30,25 PbO (Formel = PbO + 3 $C^6 H^{10} O^5$). *Peligot* endlich hat eine Bleioxydverbindung, die bei 180° getrocknet war, angegeben = $C^{12} H^{18} O^9$ + 2 PbO; nach *Mulder* und nach *Berzelius* ist aber bei dieser Temperatur das Gummi schon theilweise zersetzt worden, da es schon bei 135° anfängt sich zu färben. —

Pflanzenschleim.

Weniger durchsichtig und brüchig, mehr zähe als das Gummi.

Mulder[3]) untersuchte den Schleim aus Lichen Carragheen (I), Leinsamen (II), Quittenkernen (III), und Althäawurzeln (IV) und fand ihn in seinen Bleiverbindungen folgendermassen zusammengesetzt.

	I.	II.	III.	IV.
C...	45,17	44,75	45,43 — 45,93	46,00
H...	4,88	5,56	5,12 — 5,23	4,96
O...	49,95	48,68	49,45 — 48,84	49,04.

Schmidt[4]) analysirte das Kirschgummi, den Schleim aus Quitten, Flohsamen und Althäa, und Knorpeltanggallerte, alle bei 100° getrocknet, und fand sie nach der Formel $C^{12} H^{20} O^{10}$

1) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XVI. 244 — 246. (Bullet. de Néerl. 1838.)
2) *R. T. Guérin*; Ann. de Gh. et de Ph. XLIX. 248 — 286; *Pogg.* XXIX. 50 — 61. 1833.
3) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XV. 293 — 299. 1838. (Bullet. de Néerl. 1838.)
4) *Carl Schmidt*; *Lieb.* LI. 29 — 62. 1844.

zusammengesetzt; bis 160 — 170° erhitzt wurde noch 1 At. Wasser ausgetrieben. Die von *Mulder* analysirten Substanzen enthalten offenbar eine grössere Quantität Sauerstoff, als nöthig wäre, um mit dem Wasserstoff Wasser zu bilden, sie sind nach ihm ähnlich der Pectinsäure zusammengesetzt.

Traganthschleim.

(*Bassorin.*)

Farblos, halb durchsichtig, schwer pulverisirbar.

Mulder[1]) stellte 4 Bleiverbindungen dar, aus welchen das Atomgewicht sich ergab: 1) 1221 × $1^1/_2$ = 1831; 2) 2202; 3) 1526 und 4) 915 × 2 = 1830. Die organische Substanz wurde in allen gleich zusammengesetzt gefunden:

	1.	2.	3.	4.
C...	45,14	45,10	44,80	44,78
H..	5,35	5,10	5,30	5,21
O...	49,51	49,80	49,90	50,01

Auch hier ist das Verhältniss des Sauerstoffs zu gross, als dass es mit dem Wasserstoff völlig zu Wasser sich vereinigen könnte. Dagegen fand *Schmidt*[2]) in dem Traganthschleim (bei 110° getrocknet) wieder die Zusammensetzung = C^{12} H^{20} O^{10}; nämlich:

	1.	2.	*At.*	*Ber.*
C...	45,33	45,10	12	44,73
H..	6,16	6,27	20	6,14
O..	48,61	48,63	10	49,13

Bei 170 — 175° verlor er noch 5,22 p. C. = 1 At. Wasser.

Pectin und Pectinsäure.

Halb durchscheinend, in dünnen Lamellen getrocknet der Hausenblase ähnlich; in Wasser quillt es auf zu einer Gallerte.

---

1) *G. J. Mulder*; a. a. O.
2) *C. Schmidt*, a. a. O. Die Anal. (1) wurde mit Kupferoxyd, die (2) mit chromsauren Bleioxyd ausgeführt.

	Regnault[1]) (Silbersalz)		*At.*	*Ber.*	*Frémy*[2]) Silber u. Bleisalz.		*At.*
C..	43,58 —	43,37 —	11 —	43,61 —	43,3 —	43,2 —	24
H..	4,42 —	4,64 —	14 —	4,53 —	5,2 —	5,4 —	34
O..	52,00 —	51,99 —	10 —	51,86 —	51,5 —	51,4 —	22

	Mulder[3])		*Fromberg*[4]) (6 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C..	45,48 —	45,47 —	45,12 —	45,98 —	12 —	45,18
H..	5,39 —	5,27 —	3,46 —	4,81 —	16 —	4,95
O..	49,13 —	49,26 —	49,96 —	84,56 —	10 —	49,57.

Atgw. ber. = 2017,081.

Das aus den Verbindungen, namentlich mit Bleioxyd u. Silberoxyd gefundene Atomgew. variirt sehr. Nach *Frémy* tritt das Pectin, welches anfangs indifferent ist, schon durch Behandlung mit Wasser allmählig aus dem indifferenten Zustande heraus, und verbindet sich mit Basen in verschiedenen Verhältnissen. In Berührung mit Kalilauge geht das Pectin in Pectinsäure über, welche beide Körper, nach *Frémy* und *Mulder* dieselbe procentische Zusammensetzung haben. Durch langes Kochen mit einem Ueberschuss von kaustischem Kali geht die Pectinsäure nach *Frémy* in Metapectinsäure über; sie hat dieselbe Zusammensetzung und dasselbe Atomgewicht, wie das Pectin und die Pectinsäure. Alle diese Körper bestehen nach *Frémy* aus $C^{24} H^{34} O^{22}$, und sind in ihrem nicht indifferenten freien Zustande mit Wasser verbunden:

Nicht indifferentes Pectin = $C^{24} H^{34} O^{22} + H^2 O$
Pectinsäure (zweibasisch) = $C^{24} H^{34} O^{22} + 2 H^2 O$
Metapectinsäure (fünfbasisch) = $C^{24} H^{34} O^{22} + 5 H^2 O$.

Aber keine einzige der von *Frémy* mitgetheilten Analysen stimmt mit dieser Berechnung überein. *Fromberg* hat die von *Mulder* aufgestellte Formel bestätigt gefunden. „Im

1) *V. Regnault;* J. f. pr. Ch. XIV. 270—277. 1838. (J. de Pharm. Mai 1838).
2) *E. Frémy; Lieb.* XXXV. 318—342. 1840; J. f. pr. Ch. XXI. 1—24. (J. de Pharm. Mai 1840.)
3) *G. J. Mulder;* J. f. pr. Ch. XIV. 277—284. 1838. (Bullet. de Néerl. 1838); *Pogg.* XLIV. 432—440.
4) *P. F. H. Fromberg; Lieb.* XLVIII. 56—60. 1843. (Scheik. Onderz. 1843.) J. f. pr. Ch. XXXII. 179—182. 1844.

Uebrigen muss bemerkt werden, dass das Atomgewicht nicht als entschieden angesehen werden kann, weil schon *Frémy* gezeigt hat, dass Pectin, Pectinsäure und Metapectinsäure einerlei Zusammensetzung haben, dass Pectin ohne Vereinigungsstreben zu Säuren, aber mit einem Streben sich mit pectinsauren Salzen zu vereinigen, wodurch es also selten möglich wird, diese frei davon zu erhalten, und die Metapectinsäure mit einer grossen und bestimmten Neigung sich mit Basen zu vereinigen. Aus allem diesem wird es wahrscheinlich, dass das Pectin = $C^{24} H^{32} O^{20}$, die Pectinsäure = $C^{12} H^{16} O^{10}$ und die Metapectinsäure = $C^{6} H^{8} O^{5}$ ist. Es ist möglich, dass Pectin und Metapectinsäure einerlei Formel haben, und dass die Pectinsäure aus 1 At. Metapectinsäure besteht, gepaart mit 1 At. von dem indifferenten Pectin. Das Pectin ist dann aus Zuker oder Stärke gebildet, indem daraus 1 Aequivalent Wasserstoff austrat.“ (*Berzelius* Jahresb. XXIV. 373).

Die Metapectinsäure ist auch von *Fromberg*[1]) in ihrer Verbindung mit Bleioxyd (bei 140° getrocknet) mehreren Analysen unterworfen worden; er fand sie mit der Pectinsäure gleich, und übereinstimmend mit der Formel $C^{12} H^{16} O^{10}$ zusammengesetzt; und die Sättigungscapacität = $^1/_{10}$ (41,39 p. C. PbO). —

Chodnew[2]) hat in neuerer Zeit eine ausführliche Untersuchung angestellt über Pectin und die Pectinsäuren, durch welche er wiederum zu andern Resultaten gelangt ist. Er reinigte alle Substanzen durch Ausziehen derselben mit Salzsäure, wodurch die in ihnen enthaltenen unorganischen Bestandtheile bis auf eine geringe Quantität entfernt wurden. Er hat folgende Substanzen dargestellt und analysirt:

Fruchtmark	= $C^{28} H^{44} O^{22}$
Pectin	= $C^{28} H^{42} O^{21}$
Pectinige Säure	= $C^{28} H^{42} O^{25}$
Pectinsäure	= $C^{28} H^{40} O^{26}$
Ueberpectinsäure	= $C^{28} H^{38} O^{27}$

1) *P. F. H. Fromberg* (Scheik. Onderz. II. Deel S. 215.) J. f. pr. Ch. XXXII. 182—186. 1844.

2) *A. Chodnew*; *Lieb.* LI. 355—395. 1844.

Pectinsäure.

(B. 100° getr.)		*At.*	*Ber.*
C..	42,03 — 42,39	— 28	— 42,42
H..	5,30 — 6,13	— 40	— 5,05
O..	52,67 — 52,48	— 26	— 52,53.

Sie ist eine zweibasische Säure. Formel = $C^{28} H^{40} O^{26}$; verbindet sich mit Basen ohne Wasser zu verlieren. Aus dem Kalksalze wurde das Atomgewicht gefunden = 2499; aus dem Barytsalz = 2498; aus dem Natronsalze = 2484; nach der Formel $C^{14} H^{20} O^{13}$ berechnet = 2475; ein basisches Bleisalz bestand aus $C^{28} H^{38} O^{25} + 3$ PbO; über 150° erhitzt verlieren die Salze meistens noch Wasser, werden dabei aber gewöhnlich braun. — Die Metapectinsäure wurde ebenso zusammengesetzt gefunden.

Pectinige Säure.

(B. 120° getr.)		*At.*	*Ber.*
C...	42,92 — 43,55	— 28	— 43,18
H...	5,72 — 5,59	— 42	— 5,39
O..	51,26 — 51,49	— 25	— 51,22.

Formel = $C^{28} H^{40} O^{24} + H^2O$.

Atgw. aus dem Silbersalze gefunden = 4805; berechnet ($C^{28} H^{40} O^{24}$) = 4750.

Ueberpectinsäure.

		At.	*Ber.*
C...	41,52 — 41,39	— 28	— 41,68
H..	4,75 — 4,92	— 38	— 4,71
O..	53,73 — 53,69	— 27	— 53,61.

Mulder hat später (Scheik. Onderz. Deel III.) die Fehlerhaftigkeit dieser von *Chodnew* erhaltenen Resultate nachzuweisen, sowie die von demselben aufgestellten Ansichten zum grossen Theil zu widerlegen gesucht; diese Abhandlung *Mulder's* ist bis jetzt noch nicht in deutsche Journale übergegangen.

Pflanzenfaser.

(*Holzfaser.*)

Feste, farblose u. durchsichtige Masse, durchschnittlich von 1,5 spec. Gw.

	Th. u. *G.-L.* [1])		*Prout* [2])			
	Eichenholz.	Buchenhz.	Buchsbaum.	Weiden.	*At.*	*Ber.*
C...	52,53	— 51,43	— 50,0	— 49,8	— 12	— 50,48
H..	5,69	— 5,82	— 50,0	— 50,2	— 16	— 5,49
O..	41,78	— 42,73			— 8	— 44,03

Die von *Gay-Lussac* und *Thenard* analysirte Holzfaser war bei 100° getrocknet worden, die von *Prout* untersuchte bei 150—165° C. Nach dem Letztern besteht die lufttrockne Holzfaser aus $C^{12} H^{16} O^8 + 3 H^2O$. Später sind Untersuchungen über diese Substanz von *Payen* [3]) ausgeführt worden. *Payen* fand zuerst, dass das Holz aus zwei Substanzen bestehe; die eine, welche er Cellulose nennt, bildet die eigentliche Zellensubstanz; die andre füllt die Zelle aus oder bildet Ablagerungen auf den Zellenwänden; *Payen* nennt sie Lignin, und stellt für sie die Formel $C^{35} H^{48} O^{20}$ auf, während die der Cellulose nach ihm gleich der der Stärke $= C^{12} H^{20} O^{10}$ ist. Auch *Doepping* [4]) fand die letztere Formel für die Korkcellulose bestätigt, während *Fromberg* und *v. Baumhauer* etwas abweichende Resultate erhielten:

	Doepp. (b. 100° getr.)	*Fromberg* [5]) (b. 160° getr.) (7 Anal.)	*v. Baumh.* [6]) (b. 140—150° getr.)	*At.*	*Ber.*
C..	44,80 — 45,01	— 43,77 — 44,29	— 43,63	— 24	— 43,71
H...	6,05 — 6,06	— 5,90 — 6,29	— 6,30	— 42	— 6,24
O...	49,15 — 48,93	— 50,33 — 49,66	— 50,07	— 21	— 50,05

Die von *Fromberg* analysirte Cellulose wurde aus Agaricus albus, Rüben, weissem Kohl und Sallat dargestellt, die von *Baumhauer* aus dem s. g. vegetabilischen Elfenbein (Phytelephas Ruiz et Pavon) erhalten; beide haben die Resultate ihrer Analysen noch nach dem alten Atomgewichte berechnet. Die gefundene Formel ist die des Inulin's.

---

1) *Gay-Lussac* u. *Thenard;* Ann. de Chim. LXXIV. 47—64; *Gilb.* XXXVII. 401—414.

2) *Prout*; Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 366—378; *Pogg.* XII. 263—274.

3) *Payen*; Ann. des Sciences naturell. Bot. XI. 21 u. XIV. 73.

4) *O. Doeping*; *Lieb.* XLV. 286—298. 1843.

5) *P. F. H. Fromberg* (Scheik. Onderz. II. 36—61.) J. f. pr. Ch. XXXII. 198—204. 1844.

6) *E. H. v. Baumhauer* (Sch. Ond. II. Deel 62—75.) J. f. pr. Ch. XXXII. 204—219.

Von Baumhauer hat ferner die Beschaffenheit mehrerer harter Schalen der Früchte, einiger Pflanzenhäute und des Flachses untersucht und durch eine Menge Analysen das bestätigt, was zuerst von *Payen* bemerkt worden ist, dass nämlich die Pflanzenzellensubstanz in allen Pflanzentheilen immer dieselbe Zusammensetzung besitzt, und dass die Abweichungen in der procentischen Zusammensetzung, welche man bei der Untersuchung verschiedener Pflanzentheile findet, nur der Einmengung eines andern Stoffes in verschiedenen Verhältnissen oder auch von mehreren Stoffen zuzuschreiben ist, von welchen das Zellgewebe durch die Behandlung mit starken Agentien befreit werden kann. Durch diese Untersuchungen wurde die Formel der Cellulose = $C^{24} H^{42} O^{21}$ bestätigt. Die Cellulose geht namentlich in den harten Schalen der Früchte mit einer abgesetzten Materie oder dem sogenannten

Incrustirenden Stoffe

eine feste und innige Verbindung ein, die selbst durch sehr starke Agentien oftmals nicht aufgehoben wird; sie wurde in den Früchten von Cocos lapidea, C. nucifera, Amygdalos persica und Juglans regia sehr constant zusammengesetzt gefunden. Die Gränzen von 8 Analysen waren nämlich:

			At.	*Ber.*
C...	52,05 —	52,36 —	64 —	52,38
H..	6,10 —	5,73 —	88 —	5,88
O...	41,85 —	41,91 —	39 —	41,74.

In andern Pflanzen und Pflanzentheilen ist die Cellulose mit weniger Absatzmaterie verbunden und der Flachs z. B. besteht aus fast ganz reiner Cellulose. Die angeführte Verbindung ist wahrscheinlich auf folgende Weise zusammengesetzt:

Cellulose...	24	42	21
Harte Frucht...	64	88	39
Incrustirende Substanz	C^{40}	H^{46}	O^{18}.

Blondeau de Carolles [1]) hat vor Kurzem die Holzfaser aus Baumwolle untersucht und nach der Formel CH^2O zusammengesetzt gefunden, während *Stähelin* und *Hofstetter* [2])

1) *Blondeau de Carolles* (Revue scient. et ind. Sept. 1843.) J. f. pr. Ch. XXXII, 427—441. 1844.

2) *C. Stähelin* u. *Hofstetter*; *Lieb.* LI. 63—80. 1844.

bei der Analyse des Skelettes der Rinde von Pinus sylvestris und Platanus acerifolia W. Resultate erhielten, welche der angeführten Verbindung der Cellulose mit der incrustirenden Substanz nahe entsprechen; sie leiten aber aus ihren Analysen die Formel C^{34} H^{42} O^{21} ab. *Rochleder* und *Heldt* [1]) haben das Zellgewebe verschiedener Flechten nach einer Mittelzahl aus 5 Versuchen nach der Formel C^{36} H^{62} O^{28} zusammengesetzt gefunden. Die Ursache dieser Abweichungen mag wohl die von *v. Baumhauer* angegebene sein. Aehnlich fand *Rochleder* [2]) die Pflanzenfaser der Kaffeebohnen zusammengesetzt, jedoch mit etwas höherem Kohlenstoffgehalt.

Holzschwefelsäure.

Farblos, sehr sauer, nicht krystallisirbar; über + 20° färbt sie sich braun, u. bei 100° zersetzt sie sich (*Braconnot*).

Blondeau de Carolles [3]) fand im Mittel von 4 Analysen in der Bleiverbindung 23,09 p. C. PbO; und die Verbindung selbst:

		At.	*Ber.*
C...	22,10	— 18	— 22,51
H..	4,02	— 40	— 4,16
O...	32,16	— 20	— 33,28
SO^3...	18,63	— 2	— 17,00
PbO..	23,09	— 1	— 23,05

Formel = C^{18} H^{36} O^{18} 2 SO^3 PbO, 2 H^2 O

Das Baryt- und Kalksalz war ebenso zusammengesetzt; zwei andre Kalksalze wurden mit einer Säure erhalten, welche nach 12 und nach 24stündiger Einwirkung der Schwefelsäure sich gebildet hatte; nämlich:

1) C^{10} H^{20} O^{10} 2 SO^3 CaO, 2 H^2 O
2) C^4 H^8 O^4 2 SO^3 CaO, 2 H^2 O.

Verwesungsproducte der Pflanzen.

Künstliche Humussäuren.

Malaguti [4]) untersuchte zuerst die Einwirkung verdünn-

1) *Rochleder* u *Heldt*; *Lieb.* XLVIII. 17 ff.
2) *F. Rochleder*; *Lieb.* L. 224 — 234. 1844.
3) *Blondeau de Carolles* (Revue scient. et ind. No. 45. Sept. 1843.) J. f. pr. Ch. XXXII. 427 — 441. 1844.
4) *Malaguti*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 407 — 423; *Lieb.* XVII 52 — 67. 1836; J. f. pr. Ch. VII. 185 — 197.

ter Säuren auf Zucker und erhielt hierbei Ulmin und Humussäure, die er gleich zusammengesetzt fand, nämlich = $C^2 H^2 O$ oder $C^{30} H^{30} O^{15}$. *Mulder*[1]) jedoch glaubt mit Recht, dass diese Substanzen noch wasserhaltig gewesen seien; er gelangte nämlich in naher Uebereinstimmung mit *Stein*[2]), bei der Untersuchung der Einwirkung von verdünnter Säure auf Zucker zu folgenden Resultaten:

Ulmin

	Stein. (B. 140° getr.) (4 Anal.)		*Mulder.* (B. 165° getr. u. b. 80° gebildet)	
		At. Ber.	*At.*	*Ber.*
C...	64,150 — 64,745	— 21 — 64,44	65,30 — 40	— 65,65
H...	4,590 — 4,790	— 18 — 4,46	4,30 — 32	— 4,28
O..	31,260 — 30,465	— 9 — 31,20	30,40 — 14	— 30,07

Mulder hat ferner nachgewiesen, dass bei dieser Einwirkung sich mehrere Körper bilden, je nach der ungleichen Concentration der Flüssigkeit, der Temperatur und der Dauer der Einwirkung. Es bilden sich nämlich zwei braune (Ulmin und Ulminsäure) uud zwei schwarze Körper (Humin und Huminsäure). Ferner entstehen bei derselben Einwirkung Glucin und Apoglucinsäure, von denen bereits S. 195 u. 196. die Rede war. Folgende Analysen wurden von *Mulder* ausgeführt:

Ulminsäure.

(B. 195° getr.)

	At.	*Ber.*
C...	68,95 — 40	— 68,98
H...	4,23 — 28	— 3,94
O...	26,82 — 12	— 27,08.

Atgw. ber. = 4432,19.

Das Barytsalz enthielt 13,59 p. C. BaO; Atgw. der Säure = 6086; 2 At. Base auf 3 At. Säure.

Das Bleisalz = 31,02 PbO; Atgw. d. Säure = 3102; 4 At. Base und 3 At. Säure.

Das

1) *G. J. Mulder;* J. f. pr. Ch, XXI. 203—240, u. 321—370. 1840. (Bullet. de Néerl.) und J. f. pr. Ch. XXXII. 321—344. 1844. (Scheik. Onderz. II. Deel. S. 76—136.)

2) *W. Stein*; *Lieb.* XXX. 82—86. 1839. Mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt.

Das Kupfersalz = 10,20 CuO; Atgw. d. Säure = 4335; neutral.

Das Kalisalz = 12,31 KO; „ „ „ = 4187.

Das Ulminsaure Ammoniak (b. 140° getr.) fand *Mulder* zusammengesetzt = C^{40} H^{28} O^{12} + N^2 H^6, H^2O; und das Ulminsaure Silberoxyd-Ammoniak = 2 (C^{40} H^{28} O^{10}) + N^2 H^6, H^2O + AgO.

Peligot [1]) analysirte eine Ulminsäure, die er aus Holz durch Einwirkung von Kali auf dasselbe dargestellt hatte und fand sie in 6 nahe übereinstimmenden Analysen bestehend aus C^{27} H^{28} O^6.

Humin.

Mulder.

(B. 140° getr.)		*At.*	
C..	64,67	— 40 —	64,44
H...	4,32	— 30 —	3,94
O...	31,01	— 15 —	31,62

Huminsäure.

Silbersalz, bei 100° getrocknet.

		At.	*Ber.*
C..	49,05	— 40 —	49,36
H..	3,23	— 30 —	3,02
O..	24,58	— 15 —	24,21
AgO..	23,14	— 1 —	23,41.

Formel = C^{40} H^{24} O^{12}, AgO + 3 aq.

Bei 140° ist das Salz wasserfrei. Die aus Protein mittelst Salzsäure dargestellte und bei 120° getrocknete Substanz besteht nach *Mulder* aus C^{40} H^{24} O^{12} + N^2 H^6 + H^2 O.

Natürliche Humussäuren.

Mulder analysirte die folgenden Substanzen, nachdem sie gehörig gereinigt und bei 140° getrocknet waren: 1) Huminsäure aus dem harlemer See; 2) Ulminsäure des braunen friesländischen Torfes; 3) Ulminsäure aus einem alten Baume; 4) Huminsäure des Russes; 5) Huminsubstanz a) aus der

1) *E. Peligot*; J. f. pr. Ch. XVIII. 188—191. 1839. (Compt. rend. t. IX. p. 135.)

Dammerde eines Obstgartens; b) aus Dammerde eines Gemüsegartens; c) aus Dammerde einer Wiese; d) aus einem mit Eichen besetzten Boden; e) aus einem Garten mit Johannisbeeren.

	1.	2.	3.	4.
C...	60,13	62,19	59,06	64,40
H.	4,74	4,51	4,96	5,31
N..	3,61	0,00	2,80	6,79
O..	31,52	33,30	33,18	23,50

	a.	b.	c.	d.	e.
C...	57,37	60,04	57,16	59,09	57,87
H...	4,43	4,66	5,38	5,12	4,98
N..	3,25	3,31	6,11	3,63	3,52
O..	34,95	31,99	31,25	32,16	33,53.

Die Huminsubstanz des Russes scheint ein Gemenge zu sein von 1 Aeq. Naphtalin und basisch-huminsaurem Ammoniak = $C^{10} H^8 + C^{40} H^{24} O^{12}, N^4 H^{12}, 2 H^2 O$. *Mulder* entwickelt für die analysirten Substanzen folgende mit den Resultaten der Analysen nahe übereinstimmende Formeln:

1. $C^{40} H^{24} O^{12} + N^2 H^6 + 4 H^2 O$.
2. $C^{40} H^{28} O^{12} + 4 H^2 O$.
3. $C^{40} H^{24} O^{12} + N^2 H^6 + 5 H^2 O$.

a u. b. $C^{40} H^{24} O^{14} + N^2 H^6 + 4 H^2 O$.

c. $C^{40} H^{24} O^{12} + 2 N^2 H^6 + 5 H O^2$ (verliert bei 160 — 190° noch 1 At. Wasser)

d. „ „ „ $+ N^2 H^6 + 5 H^2 O$.

e. „ „ „ $+ N^2 H^6 + 6 H O$.

Man würde also mit *Mulder* folgende Formeln für die untersuchten Substanzen in ihrem wasser- und ammoniakreien Zustande aufstellen können.

Künstliche Huminsäure	$C^{40} H^{24} O^{12}$
Künstliches Humin	„ „ „ $+ H^6 O^3$.
Künstliche Ulminsäure	„ „ „ $+ H^4$.
Künstliches Ulmin	„ „ „ $+ H^4 + H^4 O^2$.
Substanz der Dammerde e)	„ „ „ $+ H^{10} O^5$.
„ „ „ „ „ d)	„ „ „ $+ H^8 O^4$.
„ „ des schwarzen Torfes 1)	„ „ „ $+ H^6 O^3$.
„ „ des braunen Torfes 2)	„ „ „ $+ H^8 O^2$.

Substanz der Dammerde c) (b. 190°) $C^{40} H^{24} O^{12} + H^4 O^2$ (divid. durch 2)

„ „ „ „ „ a u. b) „ „ „ $+ H^4 O^2$ (divid. durch 2).

Herrmann[1]) hat ebenfalls eine ausführliche Untersuchung über Modersubstanzen mitgetheilt. Da aber keine einzige der von ihm dargestellten Verbindungen mit den *Mulder*'schen übereinstimmt, und seine Analysen nach dem Urtheile von *Berzelius, Liebig, Mulder* u. A. wenig Zutrauen verdienen, so werden wir hier diese Untersuchungen mit Stillschweigen übergehen können.

Ferner hat *Mulder* (a. a. O.) noch Untersuchungen über die Einwirkung des Chlor's auf Huminsubstanzen mitgetheilt, aus welchen wir folgendes hervorheben:

Chlorhuminsäure.

Getrocknet dunkelbraun; das Pulver brandgelb.

(b. 120° getr.)			*At.*	*Ber.*
C...	50,53	51,41	32	51,49
H..	3,34	3,35	26	3,41
O..	36,26	35,40	17	35,78
Cl..	9,87	9,94	2	9,32

Atgw. ber. = 4750,86.

Bei 155° verliert sie noch 1 At. Wasser; das Barytsalz ist bei 180° getrocknet = $C^{32} H^{24} O^{16} Cl^2 + BaO + aq$; das At. Wasser wird in höherer Temperatur ausgetrieben.

Diese Chlorverbindung entsteht nach *Mulder* nicht durch Auswechselung des Wasserstoffs gegen Chlor, sondern mittelst einer Wasserzersetzung, wobei 2 At. Chlor und 4 At. Sauerstoff von dem Humin aufgenommen werden, während zugleich 4 Aeq. Chlorwasserstoffsäure sich bilden, die in die Flüssigkeit übergehen; also $^4/_5$ At. Humin = $C^{32} H^{24} O^{12} + 4 O + 2 Cl = C^{32} H^{24} O^{16} Cl^2$. „Diese Darstellung erhält auch dadurch ein vermehrtes Interesse, dass sie ein annehmbarer Beweis ist, dass diese complexen chlorhaltigen Verbindungen auf etwas anderem beruhen, als auf dem Umstande, dass Chlor an die Stelle des Wasserstoffs tritt und

1) *R. Herrmann*; J. f. pr. Ch. XXII. 65—81; u. XXIII. 386. 1841; u. XXV. 189—206. 1842.

dessen Rolle übernimmt, wie die Metaleptiker meinen.“ (*Berzelius* Jahresber. XXIV. S. 464).

Doppeltchlorhuminsäure = $C^{32} H^{24} O^{16} Cl^4 + 2 H^2 O$.

Anderthalbchlorhuminsäure = $2 (C^{32} H^{24} O^{16} Cl^3) + 3 H^2 O$.

Durch Behandlung der Huminsubstanzen mit heisser, sehr concentrirter Kalilauge erhielt *Mulder* einen schwarzen, ganz unlöslichen Körper von folgender Zusammensetzung:

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	70,94	— 70,77	— 34	— 70,99
H...	4,50	— 4,79	— 26	— 4,43
O...	24,63	— 24,56	— 9	— 24,58.

Durch länger fortgesetzte Behandlung mit Kalilauge bildet sich $C^{34} H^{20} O^6$; dann $C^{34} H^{14} O^3$ u. s. w., also Wasserstoff und Sauerstoff treten zu gleichen Aequivalenten fortwährend aus.

Quellsatzsäure.

Kupferoxydverbindung.

(bei 140° getrocknet)

Mulder[1])

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	51,89	— 50,83	— 48	— 51,66
H...	3,75	— 3,79	— 43	— 3,78
N..	3,37	— 4,09	— 3	— 3,74
O..	40,99	— 40,92	— 29	— 40,82.

Das quellsatzsaure Kupferoxyd von einer andern Darstellung war = $C^{48} H^{47} N O^{31}$; aus dieser Veränderlichkeit des Stickstoffgehaltes schloss *Mulder*, dass der Stickstoff zufällig sei und nicht zu der Zusammensetzung gehöre. Diese Säure hat dieselbe Neigung das Ammoniak festzuhalten, wie die Ulminsäuro und Huminsäure. Die analysirten Kupferoxydsalze müssen als zusammengesetzt betrachtet werden = $C^{48} H^{24} O^{24} + 1^1/_2 N^2 H^6 + 5$ aq. und $C^{48} H^{24} O^{24} + {}^1/_2 N^2 H^6 + 10$ aq. — Durch Einwirkung der Salpetersäure auf Huminsäure bildet sich ebenfalls ein saures quell-

1) *Mulder* (Scheik. Ond. II. Deel, S. 76—136.) J. f. pr. Ch. XXXII. 321—344. 1844.

satzsaures Ammoniak, welches *Mulder* früher für eine eigne Säure hielt und Huminsalpetersäure oder Nitrohuminsäure nannte. Sie wurde zusammengesetzt gefunden:

	(1841) (3 Anal.)		(1844) (4 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	55,14	— 55,43	— 55,43	— 54,62	—	48	— 55,10
H..	3,33	— 3,49	— 3,33	— 3,58	—	34	— 3,19
N..	„	— 2,98	— 2,98	— 2,93	—	2	— 2,66
O..	„	— 38,10	— 38,26	— 38,87	—	26	— 39,05

Atgw. ber. = 6658,07.

Formel = $C^{48}\ H^{24}\ O^{24} + N^2\ H^6 + 2\ H^2\ O$.

Die von *Mulder* ausgeführten Analysen sind also noch nach dem alten Atomgewichte des Kohlenstoffs = 76,44 berechnet.

Die reine Quellsatzsäure wurde ebenfalls von *Mulder* dargestellt und nach dem Trocknen bei 140° analysirt:

	At.	*Ber.*
C...	57,35 — 48	— 56,94
H..	3,36 — 28	— 2,71
O..	39,29 — 26	— 40,35

Formel = $C^{48}\ H^{24}\ O^{24} + 2$ aq.

Die an Bleioxyd gebundene Säure bestand aus $C^{48}H^{24}O^{24}$. *Mulder* hat folgende Verbindungen untersucht ($C^{48}\ H^{24}\ O^{24} = \overline{Ks}$).

$2\ \overline{Ks} + N^2\ H^8\ O + 18\ H^2\ O$.
$3\ \overline{Ks} + 2\ N^2\ H^8\ O + 8\ H^2\ O$.
$\overline{Ks} + 3\ N^2\ H^8\ O$.
$\overline{Ks} + N^2\ H^8\ O + H^2\ O$.
$\overline{Ks} + 4\ CuO + H^2\ O$.
$\overline{Ks} + N^2\ H^8\ O + 4\ PbO + H^2\ O$.

Aus den beiden letzten Formeln schliesst *Mulder*, dass die Säure 5 At. Basis sättigen kann, und dass in der Erde ein quellsatzsaures Salz vorkommen kann, in welchem alle 5 Basen verschieden wären.

Quellsäure [1]).

Auch diese Säure verhält sich hinsichtlich des variiren-

1) *Mulder*; a. a. O.

den Stickstoffgehaltes ebenso wie die Quellsatzsäure. Die an Kupferoxyd gebundene Säure gab folgende Resultate bei der Analyse:

		At.	*Ber.*
C...	44,98	24	45,59
H..	5,50	34	5,27
N..	3,88	2	4,41
O...	45,64	18	44,73

Atgw. = 4023,63.

Formel = $C^{24} H^{24} O^{16} + N^2 H^8 O$ + aq, eine andre Verbindung war = 2 ($C^{24} H^{24} O^{16} + H^2 O$) + $N^2 H^8 O$. Auch die freie Säure wurde von *Mulder* dargestellt und analysirt:

		At.	*Ber.*
C...	46,87	24	46,78
H...	4,97	30	4,77
O..	48,16	19	48,45

Formel = $C^{24} H^{24} O^{16} + 3 H^2 O$.

Herrmann [1]) hatte früher die Quellsatzsäure = $C^{14} H^{14} N^3 O^3$ (Sättigungscapacität = 5,80 = $^1/_3$) und die Quellsäure = $C^7 H^{16} N O^6$ (Sättigungscapacität = 7,55 = $^1/_6$) zusammengesetzt gefunden.

Producte der trocknen Destillation von Holz.

Holzgeist, Xylit, Mesit u. s. w. siehe S. 207 u. ff.

Kreosot.

Farblose, ölähnliche Flüssigkeit; Sp. Gw. b. 20° = 1,037; verdunstet bei gewöhnlicher Temperatur langsam, siedet aber erst bei + 203°, bei Abschluss der Luft ohne sich zu verändern. Bei — 27° gefriert es noch nicht.

Liebig [2])		*At.*	*Ber.*
C...	75,561 — 76,757	7	77,42
H...	7,778 — 7,780	9	8,12
O...	16,661 — 15,463	1	14,46

Das analysirte Kreosot würde also noch c. 3 p. C. Wasser beigemischt enthalten haben; der Analyse selbst entspre-

1) *R. Herrmann*; J. f. pr. Ch. XII. 277—291. 1837.
2) *Liebig* u. *Ettling*; *Lieb.* VI. 208—209.

chend ist die Formel C^{15} H^{25} O^3. „So lange keine Verbindung davon analysirt ist, kann die relative Anzahl von Atomen seiner Bestandtheile und sein Atomgewicht nicht bestimmt werden. Das muss jedoch leicht zu ermitteln sein.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. 569).

Picamar.

Farbloses Oel; Sp. Gw. = 1,10; kocht erst bei 270° u. gefriert noch nicht bei — 16°.

Mit Alkalien geht das Picamar krystallinische Verbindungen ein; in der Kaliverbindung wurden 21,8 p. C. KO gefunden, wonach das Atomgewicht der organischen Substanz = 2117 wäre (*Liebig* Org. Chem. S. 686).

Paraffin.

Krystallisirt in zarten Nadeln und Blättchen; Sp. Gw. = 0,870; schmilzt bei 43°,75 u. destillirt in verschlossenen Gefässen stärker erhitzt unverändert über.

Dampfdichte gefunden zwischen 10 u. 11,8; nach der Formel C^{70} H^{42} berechnet = 9,879; nach der Formel C^{24} H^{50} = 11,8.

	G.-Luss.[1] (Mittel a. 2 Anal.)	*Ettling*[2] (5 Anal.)	*Lewy*[3] (Mittel a. 8 Anal.)
C...	85,22	84,64	85,57 — 85,03
H...	14,98	14,78	14,52 — 14,87

	G.-L.		*Lewy*			
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	1 —	85,92 —	20 —	85,10 —	24 —	85,20
H..	2 —	14,08 —	42 —	14,89 —	50 —	14,78.

Das von *Ettling* analysirte Paraffin war bei der trocknen Destillation des Wachses erhalten worden.

Eupion.

Farbloses, dünnflüssiges Liquidum; Sp. Gw. = 0,740; siedet bei + 47° u. destillirt ohne sich zu verändern.

---

1) *Jules Gay-Lussac*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 78—80. 1832; *Pogg.* XXIV. 180—182. In *Liebig's* Apparat verbrannt.

2) *Carl Ettling*; *Lieb.* II. 253 ff. 1832.

3) *Lewy*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. V. 395—399; J. f. pr. Ch. XVII. 360—363. 1842.

	Hess[1])			
	(5 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C..	83,63	83,31	5	83,617
H..	16,35	16,15	12	16,385.

Laurent[2]) analysirte ein Oel, das er aus dem bituminösen Schiefer erhielt, dessen Siedepunkt aber bei 169° lag; er fand C = 85,60; H = 14,50; er hielt es für Eupion.

Kapnomor [3]).

Farbloses, wasserhelles Oel; Sp. Gw. bei 718‴ B. u. 20° C, = 0,9775; siedet bei + 185° C. unter 718mm B. (*Reichenbach*).

Pyroxanthin [4]).

(*Eblanin Scanlan.*)

Im Luftstrom erhitzt fängt es bei 134° C. an zu sublimiren; schmilzt erst bei 144° C.

Ein neues Produkt der trocknen Destillation, welches aus dem Holzgeiste erhalten wurde.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	74,374	75,845	21	75,79
H...	5,536	5,547	18	5,30
O..	20,090	18,608	4	19,91.

Chrysèn.

Gelbes krystallinisches Pulver; schmilzt gegen 230—235°; u. ist in höherer Temperatur unter theilweiser Zersetzung flüchtig.

			At.	*Ber.*
C...	94,83	94,25	3	94,82
H...	5,44	5,30	2	5,18.

Durch Behandlung mit siedender Salpetersäure erhielt *Laurent*[1]) eine Substanz, welche er

Nitrite de chrysénase

nannte und folgendermassen zusammengesetzt fand:

---

1) *H. Hess*; *Lieb.* XXIII. 241—254. 1837.
2) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph LXIV. 321—328; *Lieb.* XXV. 283—290. 1838; J. f. pr. Ch. XI. 418—423.
3) *Reichenbach*; J. f. pr. Ch. I. 1—22. 1834.
4) *W. Gregory*; *Lieb.* XXI. 143 ff. 1837.
5) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 136—154. 1837.

			At.	Ber.
C...	58,90	— 59,31	— 12	— 59,8
H...	2,22	— 2,33	— 6	— 2,4
O..	27,22	— 26,70	— 4	— 26,1
N..	11,66	— 1166	— 2	— 11,7

Atgw. berechnet = 1531,44.

Formel vielleicht = $C^{12} H^6 O + N^2 O^3$.

Das Chrysen hat dieselbe procentische Zusammensetzung wie das Idrialin; wird aber das letztere auf dieselbe Weise mit Salpetersäure behandelt so erhält man eine Verbindung von anderer Zusammensetzung, nämlich: $C^{15} H^8 O + N^2 O^3$.

Pyrèn.

Gelbes, krystallinisches Pulver; schmilzt zwischen 170 u. 180° u. erstarrt blättrig krystallinisch; u. lässt sich unverändert destilliren.

	At.	Ber.
C...	93,175 — 5	— 93,88
H...	6,103 — 4	— 6,12.

Mittelst Salpetersäure erhält man das Nitrite de Pyrénase, welches nach der Formel = $C^{15} H^{10} O + N^2 O^3$ zusammengesetzt gefunden wurde.

Producte der Destillation der Steinkohle.

Phenylhydrat [1]).

(*Karbolsäure Runge; Phenyloxyd Berz.*)

Krystallisirt bei langsamer Abkühlung in langen, vierseitigen rechtwinkligen Nadeln, die bei 34 — 35° schmelzen u. zwischen 187 — 188° sieden. Sp. Gw. = 1,065 bei 18° (*Laur.*).

(1841; 3 Anal.)		At.	Ber.
C...	76,90 — 77,55	— 12	— 76,93
H..	6,61 — 6,51	— 12	— 6,40
O..	16,45 — 15,94	— 2	— 16,67

Atgw. ber. (C = 76,4) = 1192.

Formel = $C^{12} H^{10} O^2 + H^2 O$. „Diese Formel gibt

1) *A. Laurent;* Ann. de Ch. et de Ph. LXIII. 27 — 45. *Lieb.* XXIII. 60 — 71. 1837; u. J. f. pr. Ch. X. 293 — 307; u. Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. t. III. p. 195 — 228; J. f. pr. Ch. XXV. 401 — 430; *Lieb.* XLIII. 200 — 223. 1842.

Laurent in der Vermuthung, dass bei der Verbindung des Oxyds mit Salzbasen das H^2O gegen RO ausgewechselt werde. Diese Vermuthung, welche Veranlassung zu dem Namen Hydrate de phényle gab, hätte jedoch auf experimentalem Wege dargelegt werden müssen, ehe irgend eine Benennung darauf gegründet worden wäre.“ (*Berzelius* Jahresber. XXII. 514).

Für die Kaliverbindung gibt *Laurent* die Formel $C^{12} H^{10} O + KO$ und für die bei 200° getrocknete Barytverbindung $(C^{12} H^{10} O, BaO) + aq$. Aus der letztern fand er das Atomgewicht des Salzes = 1182,5; nach der angegebenen Formel berechnet wäre es = 1191,5.

Phenschwefelsäure (*Laurent*).

(*Karbolschwefelsäure. Phenylschwefelsäure Berz.*)

Bleibt nach dem Verdunsten im luftleeren Raume als eine syrupähnliche Masse zurück. Das Barytsalz krystallisirt in mikroskopischen Nadeln, die warzenförmig zusammengruppirt sind.

	(1841)	Gef.	*Ber.*
$C^{12} H^{10} O, SO^3 H^2 O$	48,47 —		48,56
$BaO\ SO^3$	„ „ „ „	42,43 —	41,81
$3 H^2 O$	„ „ „ „	9,10 —	9,63.

Die 3 At. Wasser gehen bei 100° fort; das Ammoniaksalz ist nach *Laurent* = $C^{12} H^{10} O, H^2O, 2 SO^3 + N^2H^8O$.

„*Laurent* scheint nicht bedacht zu haben, dass wir gar keine Beispiele haben, wo der Paarling einer Säure 1 At. Wasser enthält. In der Voraussetzung, dass es auch nicht in dieser Säure enthalten sei, wird die Formel = $C^{12} H^{12} O^2, SO^3 + H^2O, SO^3$; aber in diesem Falle ist die Formel für das Phenyloxydhydrat, $C^{12} H^{10}O + H^2O$ falsch, indem sie dann sein muss = $C^{12} H^{12} O^2$ (Benzinoxyd?). Bevor die Zusammensetzung dieser Säure nicht genauer untersucht worden ist, kann sie nicht als richtig angesehen werden.“ (*Berz.* a. a. O. S. 515.)

Chlorophenissäure.

Bildet feine, seidenglänzende, farblose Nadeln, welche bei 44° schmelzen u. b. 250° unverändert überdestilliren.

(1841; 3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	37,33 — 36,77	12	36,93
H..	1,66 — 1,55	6	1,50
Cl..	52,80 — 52,80	6	53,51
O..	8,20 — 8,87	2	8,06

Formel = $C^{12}H^4 Cl^6O + H^2O$; Atgw. = 2483.

Das Wasseratom wird in den Salzen gegen 1 At. Basis ausgewechselt. „Die Chlorindoptensäure (*Erdmann*) besitzt die Zusammensetzung der Chlorophenissäure, weniger 1 At. Wasser. Ihre Formel in den Salzen ist $C^{12} H^4 Cl^6$. Sie hat viele Aehnlichkeit mit der Chlorophenissäure." (*Laurent* a. a. O.) Die letztere hat also die Zusammensetzung des Chlorindoptens (*Erdm.*). Die früher (1837) von *Laurent* analysirte Chlorophenissäure enthielt noch 1 At. Wasser; er stellte damals die Formel auf = $C^{12} H^6 Cl^6 O^2 + H^2O$.

Eine andere Säure erhielt *Laurent*, als er die Einwirkung des Chlors weniger lang fortsetzte; er nennt sie Chlorophenessäure und gibt für sie nach einer nicht sehr mit der Berechnung übereinstimmenden Analyse die Formel = $C^{12} H^8 Cl^4 O^2$.

Bromophenissäure.

Schmilzt leicht u. destillirt flüssig über; in offnen Gefässen sublimirt sie. Krystallisirt in feinen Nadeln.

(1842)		*At.*	*Ber.*
C...	22,55	12	22,40
H...	0,94	6	0,91
Br...	71,40	6	71,76
O..	5,11	2	4,93

Formel = $C^{12} H^4 Br^6O + H^2O$; Atgw. ber. = 4088,7; sie hat also eine dem von *Erdmann* beschriebenen Brommindopten analoge Zusammensetzung.

Laurent erhielt durch Einwirkung von Salpetersäure auf Chlorophenissäure

Chlorophenyl [1]).

Krystallisirt in unregelmässigen Schuppen; schmilzt leicht u. sublimirt in glänzenden Blättchen.

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 316.

			At.	Ber.
C...	37,2	—	8	— 37,3
H...	1,9	—	6	— 2,2
O...	6,6	—	1	— 6,3
Cl..	54,3	—	4	— 45,2.

„*Laurent* gibt dafür die Formel $C^8 H^4 Cl^4 + H^2O$. Offenbar ist es die Verbindung von einem Chlorür mit einem Oxyd, vielleicht = $C^6 H^6O + 2 CCl^4$." (*Berzel.* Jahrsb. XVIII. S. 468.)

Nitrophenésinsäure (*Laurent*).

(*Phénicinsalpetersäure Berz.*)

Krystallisirt in graden, rechtwinkligen schwach gelblichen Prismen; schmilzt bei 104° u. erstarrt krystallinisch; bei gelinder Hitze kann sie sublimirt werden.

(1841. 3 Anal.)			At.	Ber.
C...	39,47 —	39,19 —	12	— 39,53
H...	2,30 —	2,25 —	8	— 2,15
N...	15,77 —	15,76 —	4	— 15,20
O..	42,52 —	42,75 —	10	— 43,12

Atgw. ber. = 2321,3.

Formel = $C^{12} H^6O (2 N^2 O^4) + H^2O$ (*Laurent*)
= $C^{12} H^6 N^2 O^4 + N^2 O^5, H^2O$ (*Berzel.*).

Das Kalisalz enthält 1 At., das Barytsalz 5 At. Krystallwasser, die bei 100° ausgetrieben werden. Ein basisches Bleisalz wurde erhalten mit 3 At. PbO auf 2 At. Säure und ein andres mit 2 At. PbO auf 1 At. Säure; das letztere enthielt noch 4 At. Wasser.

Aus der bei der Bereitung dieser Säure erhaltenen, in Ammoniak unlöslichen Harzmasse stellte *Laurent* mittelst weiterer Einwirkung der Salpetersäure Picrinsalpetersäure in grosser Menge dar.

Kyanol [1]).

(*Phenamid Hofm.*)

Verdunstet schnell, selbst bei niedriger Temperatur; siedet bei 182°; spec. Gew. bei 16° = 1,020; bei — 20° ist es noch ebenso dünnflüssig.

---

1) *Aug. Wilh. Hofmann*; *Lieb.* XLVII. 37 — 87. 1843.

			At.	Ber.
C...	77,316	77,298	12	77,491
H...	7,642	7,798	14	7,437
N...	15,042	14,904	2	15,072

Atgw. = 1174,648 (C = 75,84).

Das Atomgewicht wurde aus der Verbindung des salzsauren Kyanol's mit Platinchlorid = 1176,45 und 1177,248 gefunden. Nach *Hofmann* kann es betrachtet werden als Phenamid = $C^{12} H^{10} + N^2 H^4$. Durch ausführliche Versuche hat *Hofmann* die Identität des Kyanol's mit Krystallin (*Unverdorben*), Anilin (*Fritzsche*) und Benzidam (*Zinin*) nachgewiesen. Man vergl. S. 60 u. 482.

Das schwefelsaure Kyanol = $SO^3 + C^{12} H^{14} N^2, H^2O$; in demselben wurden gef. 28,672 p. C. SO^3, ber. = 28,024 p. C.

Oxalsaures Kyanol = $C^2 O^3 + C^{12} H^{14} N^2, H^2O$.

Kyanolplatinchlorid = $Cl^2 H^2, C^{12} H^{14} N^2 + Cl^4Pt$.

Kyanolquecksilberchlorid = $C^{12} H^{14} N^2 + 3 (Cl^2Hg)$.

In dem letztern ist also die Basis direckt mit Quecksilberchlorid verbunden.

Leukol [1]).

Oelartige Flüssigkeit; wird bei — 20° nicht fest, siedet bei 239°; sp. Gw. b. 10° C. = 1,081. Brechungscoefficient = 1,645.

(3 Anal.)			At.	Ber.
C..	83,250	82,911	18	83,140
H..	6,553	6,097	16	6,079
N..	10,406	10,992	2	10,781

Atgw. ber. = 1692,28 (C = 75,84).

Aus der Platinverbindung wurde das Atomgewicht gef. = 1640,57 u. 1663,44; Formel dieser Verbindung = $Cl^2 H^2, C^{18} H^{16} N^2 + Cl^4 Pt$.

Leukolquecksilberchlorid $C^{18} H^{16} N^2 + 2 (Cl^2 Hg)$.

Naphtalin.

Blättrig krystallinisch, sublimirt in dünnen Tafeln; sp. Gw. = 1,048; schmilzt bei 79° C. (*Dum.*[2])) bei 78° (*Pélig.*); kocht bei 212° (*Dum.*), bei 210° (*Pélig.*).

Dichtigkeit d. Dampfes gefunden = 4,528 (*Dum.*); = 4,672 u. 4,571 (*Woskresensky*); berechnet ($C^5 H^4$) = 4,4882.

1) *Hofmann*, a. a. O.

2) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 182—197; *Lieb.* V. 5—20. 1833; *Pogg.* XXVI. 517—530.

	Farad.[1])	*Opperm.*[2])	*Laur.*[3]) (1832)	*Laur.*[3]) (1835)	*Dumas*[4]) (1838. 8 Anal.)		
C	93,75	93,484	94,39	93,90	94,1	94,2	94,9
H	6,25	6,516	5,61	6,10	6,1	6,5	6,1

	Mitsch.[5])	*Pél.*[6])	*Woskr.*[7]) (8 Anal.)
C	94,34	94,44	93,75 — 95,027 — 63,668
H	6,26	6,25	6,24 — 2,583 — 6,528

	March.[8]) (1838)	*Erdm.* u. *March.*[9]) (C = 75,0)	*Dum.* u. *St.*[10]) (C=75,0; 4 Anal.)		
C	93,65	93,82	93,76	93,58	94,02 — 93,84
H	6,35	6,18	6,24	6,27	9,24 — 6,31

	At.	*Ber.*
C	10	93,75
H	8	6,25

Atgw. ber. = 800 (C = 75,0).

Die von *Oppermann*, *Blanchet* und *Sell* angestellten Analysen führten zu der Formel $C^6 H^4$; *Dumas* zeigte zuerst durch die Bestimmung der Dichtigkeit des Dampfes, dass die Formel = $C^5 H^4$, oder da das Naphtalin zu Doppelatomen in die Verbindungen eingeht = $C^{10} H^8$ sein müsse. *Woskresensky* fand bei seinen Analysen nicht übereinstimmende Resultate; er nimmt an, dass die, welche den grössten Kohlenstoffgehalt gaben, wahrscheinlich die richtigeren seien und berechnet hieraus die Formel $C^6 H^4$; aber dieser entsprechen die übrigen Analysen und namentlich die gefundene Dichtigkeit des Dampfes durchaus nicht, und das Naphtalin kann deshalb diese Zusammensetzung nicht haben.

---

1) *Faraday*; *Berz.* Lehrb. VIII. S. 609.

2) *Oppermann*; *Pogg.* XXIII. 302—304. 1831. Im *Liebig*'schen Apparate verbrannt.

3) *Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. XLIX. 214—226; *Lieb.* III. 9—11. 1832; *Pogg.* XXV. 376—384; und Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 196—220. 1835.

4) *Pelletier* u. *Walter*; (Cpt. rend. VI. p. 460.) J. f. pr. Ch. XIV. 214—222. 1838; *Pogg.* XLIV. 110—119. Die Analysen von *Dumas* ausgeführt.

5) *E. Mitscherlich*; *Pogg.* XXXIII. 331—336. 1834.

6) *Eug. Péligot*; Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 56—72; *Lieb.* XII. 39—50. 1834; J. f. pr. Ch. III. 16—26; *Pogg.* XXXVI. 69—77.

7) *A. Woskresensky*; *Lieb.* XXVI. 66—69. 1838.

8) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XIII. 311.

9) *O. L. Erdmann* u. *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XXIII. 159—179. 1841.

10) *Dumas* u. *Stass*; J. f. pr. Ch. XXIII. 180—189; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. I. 5—59; *Lieb.* XXXVIII. 141—195. 1841.

Verhalten des Naphtalin zu Schwefelsäure.

Naphtalinunterschwefelsäure.

Beim Verdunsten im luftleeren Raume über Schwefelsäure bleibt eine harte, spröde, krystallinische Masse zurück. Sie zersetzt sich jedoch leicht hierbei.

	Regnault[1])		*At.*		*Ber.*
C...	54,02	—	53,40	— 20 —	53,53
H..	4,59	—	4,79	— 20 —	4,37

Formel nach *Regnault* = $C^{20} H^{14} S^2 O^5 + 3 H^2 O$.

Die 3 At. Wasser können nicht ohne Zersetzung der Säure entfernt werden.

Barytsalz.

	Lieb. u. *W.*[2])		*Regn.*		*At.*		*Ber.*
C...	43,40	—	43,80	—	20	—	43,83
H..	2,86	—	2,66	—	16	—	2,86
BaO...	„	—	27,59	—	1		
S...	„	—	11,76	—	2	—	53,31
O...	„	—	14,19	—	5		

Formel = $2 C^{10} H^8 + S^2 O^5$, BaO. (*Berzelius*).

Faraday's[3]) Analyse weicht etwas von den angegebenen Zahlen ab.

„*Regnault* stellt sich vor, dass bei der Einwirkung zwischen $C^{20} H^{16}$ und 2 At. Schwefelsäure letztere durch 2 At. Wasserstoff im Naphtalin zu Unterschwefelsäure reducirt, und mit 1 At. Sauerstoff aus der Säure Wasser gebildet werde, wo dann $C^{20} H^{14}$, $S^2 O^5$ bleibt. Diese Ansicht ist einfach, aber nicht richtig. *Regnault's* eigne Analysen geben das Verhältniss = 20 C : 15 H. Das eine Wasserstoffatom betrachtet er als einen zufälligen Ueberschuss. Aber der Unterschied von 2 At. Wasserstoff bewirkt eine so grosse Verschiedenheit in dem bei dem Verbrennungsversuch erhaltenen Quantum Wasser, dass über die Richtigkeit der von mir angegebenen Zusammensetzung kein Zweifel entstehen kann.“ (*Berz.* Lehrb. VIII. 617).

---

1) *V. Regnault*; J. f. pr. Ch. XII. 99—103. 1837; Ann. de Ch. et de Ph. LXV. 87—93. 1837.
2) *Liebig* u. *Wöhler*; *Pogg.* XXIV. 169—171.
3) *Faraday* (Journ. of Sc. N. XLI. 181.) *Pogg.* VI. 104—112. 1826.

Berzelius[1]) fand, in Uebereinstimmung mit der obigen Formel aus dem Barytsalze 41,74; 41,814 u. 41,936 p. C. SO^3 BaO (berechnet = 41,81 p. C.); wäre Schwefelsäure in dieser Säure enthalten, so müsste die Analyse 40,548 SO^3 BaO gegeben haben. Das Barytsalz enthält im krystallisirten Zustande noch 1 At. Wasser, welches bei 100° fortgeht. Die übrigen Salze sind dem Barytsalze analog zusammengesetzt und meistens wasserfrei. *Regnault* erhielt ein lösliches basisches Bleisalz mit 2 At. und ein unlösliches mit 4 At. PbO.

Naphtinunterschwefelsäure[2]).

Im luftleeren Raume abgedunstet trocknet sie zu einer blättrig krystallinischen Masse ein, die sich etwas braun färbt.

Barytsalz.

		At.	*Ber.*
SO^3 BaO..	50,930	— 1 —	50,906
SO^2....	14,013	— 1 —	14,006
C....	29,609	— 11 —	29,636
H.....	1,926	— 9 —	1,961
O...	3,522	— 1 —	3,491.

Atgw. = 2864,186.

Formel = BaO + S^2 O^5, C^{11} H^9 O.

Die Säure hat sowohl im freien Zustande, wie in ihren Verbindungen mit Basen viele Aehnlichkeit mit der Naphtalinuntersehwefelsäure.

Verhalten des Naphtalin's zu wasserfreier Schwefelsäure.

Sulfonaphtalin[3]).

Schiesst in Krystallen an, die warzenförmige Gruppen bilden und unter 80° schmelzen.

		At.	*Ber.*
C...	74,974	— 20 —	75,317
H...	4,879	— 16 —	4,919
S...	10,000	— 1 —	9,911
O...	10,147	— 2 —	9,883.

Formel = C^{20} H^{16} + SO^2.

Es-

1) *J. Berzelius; Lieb.* XXVIII. 9—48. 1838; J. f. pr. Ch. XIII. 61—64; *Pogg.* XLII. 449—452. u. XLIV. 369—414.
2) *Berzelius*, a. a. O.
3) *Berzelius*, a. a. O.

„Es ist also klar, dass wenn die Naphtalinunterschwefelsäure aus 1 At. von diesem Körper und 1 At. Schwefelsäure besteht = C^{20} H^{16} S O^2 + SO^3, sie absolut dieselbe Elementarzusammensetzung hat, die oben angegeben wurde, und es ist hier derselbe Fall, wie bei der Benzoëschwefelsäure, dass beide Ansichten gleich möglich sind, und es sich nicht durch Versuche bestimmen lässt, welcher der Vorzug gegeben werden muss.“ (*Berzelius* Lehrb. VIII. S. 628).

Sulfonaphtalid.

Bildet krystallinische Körner, die weit über 100° schmelzen; in offener Luft sublimirt es sich, wobei es aber verändert wird.

		At.	*Ber.*
C...	77,146	— 24 —	77,42
H..	5,131	— 20 —	5,29
S	17,723	— 1 —	8,52
O		— 2 —	8,47.

Ist die berechnete Menge des Schwefels richtig, so ist dieser Körper gleich zusammengesetzt mit Sulfobenzid mit dem doppelten Benzidgehalt.

Ausser diesen beiden Verbindungen bildet sich bei derselben Einwirkung noch eine Säure, welche *Berzelius* Glutinunterschwefelsäure nennt, von der aber keine Analysen mitgetheilt worden sind.

Einwirkung der Salpetersäure auf das Naphtalin.

Nitronaphtalase.

(*Salpetrigsaures Ikodekatessaryloxyd Berz.*)

Bildet schwefelgelbe, 4seitige Prismen mit 4 Flächen zugespitzt; schmilzt bei 43° u. kann bei vorsichtiger Erhitzung sublimirt werden.

Laurent.[1]) 1835.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	69,70 —	70,20	— 20 —	69,73
H..	4,10 —	4,00	— 14 —	3,97
O			— 4 —	17,54
N	26,20 —	25,80	— 2 —	8,53

Atgew. ber. = 2193,16.

Formel = C^{20} H^{14} + N^2 O^4.

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 376 — 397. 1835. u. LXI. 113 — 125; *Lieb.* XIX. 38 — 50; J. f. pr. Ch. VIII. 13 — 20. 1836; und *Lieb.* XLI. 98 — 114. 1842. (Rev. scient. t. VI. p. 76.)

„Sowie z. B. das salpetrigsaure Aethyloxyd nicht aus $C^4 H^{10} + N^2 O^4$ bestehend angesehen werden kann, sondern eine Verbindung der salpetrigen Säure mit einem organischen Oxyd ist, so ist dieser Körper wahrscheinlich eine Verbindung der salpetrigen Säure mit dem Oxyd von $C^{20} H^{14} = C^{20} H^{14} O + N^2 O^3$. Das Radical dieses Oxyds kann man Ikodekatesseryl nennen“ (*Berz.* a. a. O. S. 637).

Laurent glaubt dieses Oxyd durch Behandlung der Verbindung mit Kalkerde abgeschieden zu haben; er nennt das Product dieser Einwirkung

Naphtalase.

Erstarrt zu einer gelben Masse, die bei 250° noch nicht schmilzt aber zu sublimiren anfängt; stärker erhitzt schmilzt es, kocht u. gibt ein gelbes Gas, welches in gelben Blättern u. Nadeln sublimirt.

		At.	*Ber.*
C..	87,00	20	88,80
H..	4,80	14	5,10
O..	8,20	1	6,10.

Das Resultat der Analyse weicht zu sehr von dem der Rechnung ab, als dass man von der Richtigkeit der Formel überzeugt sein könnte.

Nitronaphtalèse.

(*Salpetrigsaures Dekahexyloxyd Berz.*)

Krystallinisches Pulver, welches bei 185° schmilzt u. unverändert in Nadeln sublimirt.

	Laurent (Mittel a. 3 Anal.)	*Marign.*[1])	*At.*	*Ber.*
C..	54,83	54,92	20	55,43
H..	2,90	2,83	12	2,71
O..	29,27	29,79	8	29,06
N..	12,70	12,46	4	12,80

Atgw. = 2757,60.

Formel = $C^{20} H^{12} O^2 + N^2 O^6$

oder = $C^{10} H^6 O + N^2 O^3$ (*Berz.*).

1) *Ch. Marignac*; *Lieb.* XXXVIII. 1—13. 1841; und XLII. 215—226. 1842. (Biblioth. univers. t. XXXVI. p. 370.)

Nitronaphtalise.

Schmilzt etwas über 100° u. verflüchtigt sich bei vorsichtigem Erhitzen ohne Rückstand; gelbliches Pulver.

	Marign.			*Laur.* (1842)		*At.*	*Ber.*
C..	45,83	— 46,41	— 46,26	— 45,95	—	20	— 46,01
H..	1,91	— 2,02	— 2,03	— 2,10	—	10	— 1,87
N..	16,59	— 16,59	— 16,51	— 16,51	—	12	— 16,00
O..	35,67	— 34,98	— 35,20	— 35,44	—	6	— 36,12

Atgw. ber. = 3321.

Nach *Laurent's* Ansicht entspricht dieser Körper 1 Aeq. Naphtalin, worin 3 Aeq. Wasserstoff durch 3 Aeq. Untersalpetersäure ersetzt worden sind. Nach *Berzelius* (Jahresber. XXII. S. 506) ist die Formel

$$C^{20} H^{10} O^3 + 3 N^2 O^3.$$

„*Marignac* glaubt, dass $C^{20} H^{10} + 3 N^2 O^4$ eine wahrscheinlichere Formel sei. Aus der Metamorphose, welche dieser Körper mit Alkalien erleidet, will es jedoch wahrscheinlicher scheinen, dass Stickstoff in das Radical eingetreten sei, und dass die Formel $C^{20} H^{10} N^2 O^2 + 2 N^2 O^3$ sein kann.“ (*Berz. a. a. O.*).

Nitronaphtaléise.

Krystallisirt in federartig gruppirten, schwach gelblichen Nadeln; schmilzt sehr leicht u. erstarrt krystallinisch; beim gelinden Erhitzen fängt es an zu sublimiren, wird aber bald mit Detonation zersetzt.

	Laurent (1842) 4 Anal.			*At.*	*Ber.*
C...	50,00	— 50,45	—	20	— 50,28
H...	2,33	— 2,40	—	11	— 2,33
O..	32,67	— 32,20	—	10	— 32,91
N..	15,00	— 45,00	—	5	— 14,56

Atgw. ber. = 3039,10.

Nach *Berzelius* muss man die Atomzahl verdoppeln und die Formel kann dann sein = $C^{40} H^{22} O^5 + 5 N^2 O^3$ oder = $C^{40} H^{22} N^4 O^5 + 3 N^2 O^5$. (Jahresber. XXIII. S. 533.)

Nitronaphtale.

Krystallisirt in schiefen Säulen mit rechtwinkliger Basis; schmilzt bei 210° u. erstarrt durchsichtig, zuweilen krystallinisch; in offnen Gefässen lässt es sich sublimiren.

	Laurent (1842)		*At.*	*Ber.*
C..	46,08	46,00	19	46,18
H..	1,81	2,03	10	1,97
O..	34,80	34,67	11	34,97
N..	17,31	17,30	6	16,88

Atgw. ber. = 31,44.

„Es würde in der That verzeihlich sein, diesen Körper entweder als identisch mit dem Nitronaphtalise oder als eine isomerische Modification davon zu betrachten. Allerdings sind die aufgestellten Atomzahlen verschieden, vergleicht man aber die Analysen, so passen sie ebenso gut zu der einen Formel, wie zu der andern, und vielleicht ist auch ihre Zusammensetzung gleich.“ (*Berz.* a. a. O.).

Durch Behandlung der angeführten Körper mit Alkalien erhielt *Laurent* aus dem Nitronaphtalèse die Nitronaphtalesinsäure = $C^{16} H^9 N^3 O^4$, aus dem Nitronaphtaleis die Nitronaphtaleisinsäure = $C^{13} H^8 N^3 O^6$ und *Marignac* aus dem Nitronaphtalise die Nitronaphtalisinsäure = $C^{12} H^6 N^2 O^5$. Nach *Berzelius* kann man diese Formel in folgende umändern: 1) $C^{32} H^{20} N^2 O^2 + 2 N^2 O^3$ oder $C^{32} H^{20} N^4 O^3 + N^2 O^5$ (*Laurent* hat nämlich 1 At. Wasserstoff zu wenig berechnet; die Analyse stimmt besser mit dieser Formel); 2) $C^{26} H^{16} N^4 O + N^2 O^5$ oder $C^{26} H^{16} N^4 O^3 + N^2 O^3$; 3) $C^{12} H^6 O^2 + N^2 O^3$ oder vielmehr $C^{12} H^4 O + H^2 O, N^2 O^3$. Die Verbindung mit Basen wurde zu verschieden zusammengesetzt gefunden, als dass daraus das Atomgewicht dieser Säure hätte bestimmt werden können.

Nitronaphtalinsäure.

(*Phtalinsalpetersäure Berz.*)

Krystallisirt in schwach gelblich gefärbten rhomboidalen Tafeln oder 6seitigen Blättchen; beim Erhitzen schmelzen die Krystalle, verlieren Wasser u. werden bald zersetzt.

	Marign. (b. 100° getr.)		*Laurent* (1842; 3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C..	45,73	45,12	45,80	45,62	16	45,95
H..	2,55	2,51	2,66	2,51	10	2,35
N..	6,59	6,68	9,70	6,70	2	6,65
O..	45,13	45,69	44,84	45,09	12	45,05

Atgw. ber. = 2662,5.

Formel $= C^{16} H^6 O^5 + N^2 O^5 + 2 H^2 O$

Silbersalz $= C^{16} H^6 O^5 + N^2 O^5 + 2 AgO$.

Das Bleisalz enthielt nach *Marignac* 4 At. AgO. Wird das Bleisalz mit Schwefelwasserstoff gefällt, so bleibt in der Flüssigkeit, wie es scheint, eine andre Säure, die an Bleioxyd gebunden $= C^{16} N^8 N^2 O^9 + 3 PbO$ gefunden wurde; man kann sie als Nitronaphtalsäure betrachten, in welcher 1 Aeq. Sauerstoff durch 1 Aeq. Wasserstoff vertreten ist (*Marignac*).

Phtalinsäure.

(*Naphtalinsäure Mar. Dekatetrylsäure Berz.*)

Wasserhaltige Säure

Man erhält sie in kleinen zu einem Haufwerk zusammengruppirten Krystallen von unbestimmbarer Form. Unter Verlust von Wasser sublimirbar.

	Marign. (1842) (5 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	57,50 —	57,86 —	16 —	57,83
H..	3,62 —	3,74 —	12 —	3,62
O..	38,83 —	38,50 —	8 —	38,55

Atgw. ber. = 2075.

Formel $= C^{16} H^8 O^6 + 2 H^2 O$.

Die Säure verliert bei 120° noch kein Wasser, beim Sublimiren derselben gehen aber 2 At. fort und sie wird verwandelt in die

Wasserfreie Säure.

Man erhält sie bei der Sublimation in langen, weissen, biegsamen Nadeln, die rhombische Prismen darstellen.

Laur.	*Marign.* (C = 75,0)		*At.*	*Ber.*
C..	65,10 —	64,77 — 64,98 —	8 —	64,86
H..	2,77 —	2,71 — „ —	4 —	2,71
O..	32,13 —	32,52 — „ —	3 —	32,43

Atgw. ber. (C = 75,0) = 925.

Aus dem Bleisalze fand *Laurent* das Atgw. = 936. *Laurent* hatte früher (1835) nach seinen Analysen die Formel der wasserfreien Säure $= C^{10} H^4 O^4$ berechnet; *Marignac* verdoppelt das Atomgewicht, und hält die Säure aus

dem Grunde für zweibasisch, weil die Ptalinsalpetersäure 2 At. Basis sättigt. (*Berzelius*).

Das saure Ammoniaksalz dieser Säure fand *Laurent* = 2 ($C^8 H^4 O^3$) + $N^2 H^8 O$ + $H^2 O$. Bei der Destillation dieses Salzes bildet sich das

Phtalimid.

Bildet leichte, farblose Krystallschuppen, schmilzt leicht u. erstarrt krystallinisch; sublimirt unverändert.

	Laur.	*Mar.* (C = 75,0)	*At.*	*Ber.*
C...	64,8	65,16	16	65,23
H...	3,3	3,46	10	3,39
N..	9,0	9,55	2	9,62
O..	22,9	21,83	4	21,76.

Bei der Auflösung von wasserfreier Ptalinsäure in Ammoniak bildet sich nach *Marignac* (1842) das

Phtalamid.

(*Naphtalamid Mar.*)

Bildet feine biegsame Nadeln.

		At.	*Ber.* (C = 75,0)
C...	61,29	16	61,47
H..	3,90	12	3,85
N..	9,15	2	9,07
O..	25,66	5	25,61

Atgw. ber. = 1952.

Dieser Körper geht mit Silberoxyd eine Verbindung ein, welche zusammengesetzt ist = $C^{16} H^{12} N^2 O^5$ + AgO. Nach *Berzelius* (Jahresber. XXIII. S. 544) kann man noch am wahrscheinlichsten diesen Körper als $N^2 H^6$ + $C^{16} H^6 O^5$ betrachten, d. h. also derselbe Körper, welcher in der Phtalinsalpetersäure die zweite Säure ausmacht, hat hier Ammoniak als Paarling, wenn gleich bis jetzt noch keine Verbindung analoger Art bekannt ist. Jedenfalls kann sie nicht ein Amid sein.

Durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Nitronaphtalase erhielt *Zinin* das

Naphtalidam [1]).

(*Naphtalidin Berz.*)

Bildet feine, weisse, glatte Nadeln; schmilzt bei 50°, siedet bei 300° u. destillirt unverändert über als eine ölartige Flüssigkeit, die sich lange flüssig erhält.

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	83,84 —	84,00 —	20 —	83,82
H..	6,61 —	6,40 —	18 —	6,28
N...	9,01 —	9,62 —	2 —	9,90

Atgw. ber. (C = 75,0) = 1789,54.

Formel = $C^{20} H^{12} + N^2 H^6$.

Schwefelsaure Verbindung = $C^{20} H^{18} N^2$, $SO^3 + H^2 O$.

Oxalsaure „ „ = $C^{20} H^{18} N^2$, $2 C^2 O^3 + 2$ aq.

Andre oxals. „ „ = $C^{20} H^{18} N^2$, $C^2 O^3 +$ aq.

Salzsaure „ „ = $C^{20} H^{18} N^2$, $Cl^2 H^2$.

Bei der Behandlung des Nitronaphtalese mit Schwefelammonium stellte ferner *Zinin* dar das

Seminaphtalidam [2]).

Schmilzt bei 160° C.; über 200° erhitzt sublimirt ein Theil, während ein andrer Theil sich zersetzt.

			At.	*Ber.*
C..	75,72 —	75,47 —	10 —	75,79
H..	6,33 —	6,30 —	10 —	6,31
N..	18,00 —	18,00 —	2 —	17,90

Atgw. ber. (C = 75,0) = 989,54.

Schwefelsaure Verbindung = $C^{10} H^{10} N^2$, $SO^3 + H^2 O$.

Salzsaure Verbindung = $C^{10} H^{10} N^2$, $Cl^2 H^2$.

Aus dem Platinsalze wurde das Atomgewicht = 995,00 gefunden.

Produkte der Einwirkung des Chlors auf Naphtalin.

Salzsaures Chlornaphtalase [3]).

(*Naphtalinchlorür Berz.*)

Gelbliche ölartige Flüssigkeit; bei der Destillation zersetzt es sich.

---

1) *N. Zinin* (Bull. de St. Petersb. X. No. 18.) J. f. pr. Ch. XXVII. 140 — 153. 1842. Stickstoff nach der Methode von *Will* u *Varrentrapp* bestimmt.

2) *N. Zinin* (Bull. de St. Petersb.) J. f. pr. Ch. XXXIII. 29 — 38. 1844.

3) *Aug. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LIX. 196 — 220. 1835.

		At.	Ber.
C...	61,435	20	60,9
H...	3,525	16	3,9
Cl...	35,040	4	35,2

Atgw. ber. = 2514,02.

Nach *Berzelius* ist die Formel = $C^{10} H^8 + Cl^2$; Atgw. = 1256,950.

Salzsaures Chlornaphtalese.

(*Naphtalinchlorid Berz.*)

Bildet farblose, rhomboidale, durchsichtige Tafeln, schmilzt bei 160° u. erstarrt krystallinisch; in offner Luft lässt es sich unverändert sublimiren, aber bei der Destillation zersetzt es sich.

Mittel a. 3 Anal.

	Dum.[1])	*Laur.*	*Mar.*[2])	*At.*	*Ber.*
C...	44,69	44,79	44,72	20	44,97
H..	3,12	2,70	3,94	16	2,90
Cl...	52,19	52,51	52,20	8	52,13

Atgw. ber. = 3399,34.

Formel = $C^{20} H^{12} Cl^4 + H^4 Cl^4$ (*Laurent*)
= $C^{10} H^8 + Cl^4$ (*Berzelius*).

Durch Destillation für sich und mit Kalihydrat erhält man aus diesen beiden Körpern die folgenden:

Chlornaphtalase.

Farblose ölartige flüchtige Flüssigkeit.

			At.	Ber.
C..	72,4	73,1	20	74,25
H..	4,1	4,0	14	4,24
Cl..	23,7	22,9	2	21,50

Atgw. ber. 2058,70.

„Das berechnete Resultat stimmt wenig mit dem gefundenen überein. Es wäre möglich, dass die untersuchte Flüssigkeit ein Gemenge von unzersetztem Chlorür mit $C^{10} H^6$, Dekahexyl, dem Radical der folgenden Verbindung wäre.

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 182—197; *Lieb.* V. 5—20. 1833; *Pogg.* XXVI. 517—530.
2) *C. de Marignac*; *Lieb.* XXXVIII. 13—20 1841.

Ist die *Laurent*'sche Berechnung richtig, so könnte es Ikodekatesseryl-Chlorür ($C^{20} H^{14} + Cl^2$) genannt werden." (*Berzelius* Lehrb. VIII. 633).

Chlornaphtalèse.

(*Dekahexyl-Chlorür Berz.*)

Krystallisirt in durchsichtigen, farblosen, langen, schmalen, rhombischen Prismen, schmilzt u. erstarrt bei 44° zu einer faserig-krystallinischen Masse; ohne Zersetzung destillirbar.

(3 Anal.)			*At.*	*Ber.*
C...	61,75 —	61,40 —	20 —	61,4
H..	2,77 —	3,00 —	12 —	3,0
Cl..	35,48 —	35,60 —	4 —	35,6

Atgw. ber. = 2488,90.

Nach *Berzelius* = $C^{10} H^6 + Cl^2$; Atgw. = 1244,45.

Parachlornaphtalèse.

Krystallisirt in kleinen, spitzen Blättern, schmilzt bei 28° u. erstarrt bei 18—20° zu einer blättrigen Masse; lässt sich unverändert destilliren.

		At.
C...	61,3 — 61,4 —	20
H..	2,9 — 2,9 —	12
Cl..	35,8 — 35,7 —	4

Chlornaphtalise.

(*Dekapentyl-Sesquichlorür Berz.*)

Krystallisirt in langen, seidenartigen Nadeln, welche bei 74° schmelzen, bei 200° ins Kochen kommen u. unverändert überdestilliren (*Zinin*).

Laurent [1])		*Zinin* [2])		*At.*	*Ber.*
C...	52,32 —	52,42 —	52,79 —	20 —	51,89
H..	2,25 —	2,30 —	2,43 —	10 —	2,16
O...	45,43 —	44,12 —	44,12 —	6 —	45,96

Atgw. ber. (C = 75,0) = 3448,11.

Zinin erhielt diesen Körper, neben einer Säure (s. unten) aus dem Chlornaphtalase durch Besandlung desselben mit con-

1) *A. Laurent;* Ann. de Ch. et de Ph. LXVI. 196—213. 1837.
2) *N. Zinin;* (Bullet. de St. Petersb.) J. f. pr. Ch. XXVII. 152.

centrirter Schwefelsäure bei einer Temperatur von c. 140°. Nach *Berzelius* ist die Formel = 2 C^{10} H^5 + 3 Cl^2.

Perchlorure de Naphtalène.

(*Dekahexylsuperchlorid Berz.*)

Krystallisirt in keinen farblosen glänzenden Prismen; schmilzt leicht u. erstarrt bei 41° zu einer krystallinischen Masse; unverändert sublimirbar.

	Laur.		*At.*	*Ber.*
C...	35,66	— 35,78 —	20 —	35,80
H..	1,88	— 1,91 —	12 —	1,76
Cl..	62,46	— 62,31 —	12 —	62,44,

Atgw. ber. = 4259,24.

Formel nach *Berzelius* = C^{10} H^6 + 3 Cl^2.

Perchlornaphtalèse [1]).

(*Salzsaures Chlornaphtalose.*)

Krystallisirt in kleinen glänzenden schiefen rhombischen Prismen, welche bei 141° schmelzen u. erstarren.

	At.	*Ber.*
C...	26,61 — 20 —	25,4
H...	1,27 — 12 —	1,2
Cl..	72,12 — 20 —	73,4.

Atgw. ber. 4426,40.

Chlornaphtalose.

Krystallisirt in weissen, langen rhombischen Nadeln, die bei 120° schmelzen u. bei der Destillation unzersetzt sich verflüchtigen.

3 Anal.		*At.*	*Ber.*
C...	43,77 — 45,62 —	20 —	45,64
H..	1,36 — 1,64 —	8 —	1,49
Cl..	54,87 — 52,74 —	8 —	52,87.

Atgw. = 3349,26.

Parachloronaphtalose.

Krystallisirt in schiefen rhombischen Prismen, welche bei 160° schmelzen.

---

1) *Laurent* a. a. O. 1835.

			At.	Ber.
C...	45,89	45,68	20	45,64
H..	1,66	1,69	8	1,49
Cl..	52,45	52,63	8	52,87.

Atgw. = 3349,0.

Durch Behandlung des Naphtalinchlorids ($C^{10} H^8 + 2 Cl^2$) mit Salpetersäure stellte *Laurent*[1]) die folgenden Verbindungen dar:

Chlornaphtalinsäure.

Krystallisirt in langen feinen Blättchen, zwei und zwei zusammen mit einspringenden Winkeln; schmilzt bei 200° u. erstarrt wieder krystallinisch.

			At.	Ber.
C...	57,80	57,79	20	58,01
H..	2,41	2,49	10	2,35
Cl...	16,68	16,68	2	16,79
O...	23,11	22,84	6	22,85

Atgw. ber. = 2632.

Formel = $C^{20} H^8 Cl^2 O^5 + H^2 O$.

Das Kalisalz enthält 1 At. Krystallwasser; aus diesem Salze wurde das Atomgewicht der Säure = 2636 u. 2630, aus dem Barytsalze = 2552 gefunden.

Oxychloronaphtalose.

Bildet glänzende gelbe mikroskopische Krystalle, schmilzt bei 98° u sublimirt in höherer Temperatur unverändert.

		At.	Ber.
C...	56,04	20	55,06
H...	2,54	10	2,24
Cl...	29,90	4	31,90
O..	11,52	3	10,80

Atgw. = 2775.

Formel = $C^{20} H^8 Cl^4 O^2 + H^2 O$ (*Laurent*).

Oxychloronaphtalénose.

Bildet geschobene rhombische Prismen; schmilzt bei 160° u. scheint sich in höherer Temperatur unverändert sublimiren zu lassen.

1) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXIV. 26—38; *Lieb.* XXXV. 292—301. 1840.

Die Zusammensetzung dieses Körpers wurde gefunden = $C^9 H^8 Cl^6 O$.

Bei Behandlung des Chlornaphtalase u. des Chlornaphtalese mit englischer Schwefelsäure erhielt *Zinin*[1]) die folgenden Säuren, deren Barytsalze er analysirte.

Aus Chlornaphtalase.

			At.	*Ber.* (C = 75,0)
C...	38,77	—	20	— 38,69
H...	2,13	—	12	— 1,93
Cl..	11,18	—	2	— 11,41
S...	10,31	—	2	— 10,37
O..	„	—	5	— „
BaO...	25,66	—	1	— 25,68

Atgw. der Säure ber. = 2919,98.

In dem Kalisalze wurden 16,71 p. C. KO gefunden; berechnet = 16,80.

Aus Chlornaphtalese.

				At.	*Ber.*
C...	34,77	— 34,92	—	20	— 34,82
H...	1,51	— 1,49	—	10	— 1,45
Cl...	20,57	— „	—	4	— 20,55
S..	9,59	— „	—	2	— 9,34
O..	„	— „	—	5	— „
BaO..	22,07	— „	—	1	— 22,21

Atgw. der Säure = 3350,13.

In dem Kalisalze wurden 14,75 p. C. KO (ber. = 14,97 p. C.) in dem Silbersalze 29,89 p. C. AgO (ber. = 30,23 p. C.).

Von den Produkten der Einwirkung des Broms auf Naphtalin hat *Laurent* die folgenden Verbindungen analysirt:

Bromnaphtalase = $C^{20} H^{14} Br^2$

Bromnaphtalese = $C^{20} H^{12} Br^4$

Chlorbromnaphtalose = $C^{20} H^8 Cl^4 Br^4$.

Salzsaures Chlorbromnaphtalose = $C^{20} H^8 Cl^4 Br^4 + H^4 Br^4$.

---

1) *N. Zinin*; (Bullet. de St. Petersb.) J. f. pr. Ch. XXXIII. 29 — 38. 1841.

Die letzte Verbindung betrachtet *Berzelius* als bestehend aus 1 At. Dekahexylsuperchlorid mit 2 At. Dekahexylsuperbromid = $^{10}_{6}$ DCl^{6} + 2 $^{10}_{6}$ DBr^{6}.

Durch längere Einwirkung von Schweineschmalz auf Naphtalin bildet sich nach *Rossignon*[1]) die

Naphtolcïnsäure.

Halbflüssig, bei 20° C. ganz flüssig; bei 75° bildet sie scharfe Dämpfe, indem sie sich theilweise zersetzt.

C... 65,65
H... 14,22
O... 20,13

Paranaphtalin[2]).

(*Anthracen Laurent.*)

Bildet nach der Sublimation gewundene blättrige Krystalle, schmilzt bei 180° u. kocht erst über 300°; lässt sich aber schon unter seinem Schmelzpunkt sublimiren.

Dichtigkeit des Dampfes gef. = 6,741; ber. (C^{15} H^{12}) = $\frac{13,4676}{2}$ = 6,7335.

	(4 Anal.)		*At.*		*Ber.*
C...	93,38	—	93,80	— 15 —	93,95
H..	5,96	—	6,37	— 12 —	6,05

Atgw. des Doppelatoms = 1221,297.

Zersetzungsproducte des Paranaphtalins durch Salpetersäure[3]).

Nitrite d'anthracenise.

Gelb; schmilzt u. erstarrt zu Krystallnadeln, auf welchen sich ein Sublimat von Nadeln bildet; aus Alkohol krystallisirt es in kleinen zugespitzten Prismen.

		At.	*Ber.*
C...	72,3 —	30 —	72,6
H...	3,8 —	18 —	3,5
O...	18,0 —	6 —	18,3
N...	5,9 —	2 —	5,6

Atgew. ber. = 3182.

1) *J. Rossignon* (Compt. rend. 1842. t. XIV. p. 614.) *Lieb.* XLIII. 237 — 238. 1842.

2) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 182 — 197; *Lieb.* V. 5 — 20. 1833; *Pogg.* XXVI. 517 — 530.

3) *A. Laurent*; Ann. de Ch. et de Ph. LXXII. 415 — 427; *Lieb.* XXXIV. 287 — 296. 1840.

Formel = $C^{30} H^{18} O^3 + N^2 O^3$ (*Laurent*) ode $C^{30} H^{18} O + N^2 O^5$.

Binitrite d'anthracenèse.

Aus Alkohol erhält man es als gelbes kaum krystallini orangegelbes Pulver; schmilzt u. erstarrt in langen Nade

		At.	*Ber.*
C...	64,70	— 30	— 64,20
H..	3,44	— 20	— 3,49
O..	22,30	— 8	— 22,51
N..	9,56	— 4	— 9,80

Atgw. ber. = 3571,4.

Formel = $C^{30} H^{20} O^2 + 2 N^2 O^3$ oder $C^{15} H^{10} + N^2 O^3$.

Trinitrite hydraté d'anthracénise.

Orangengelber harzähnlicher Körper; sehr leicht schm bar, wird aber leicht zersetzt.

C...	51,8	— 30 — 51,2
H..	3,6	— 24 — 3,4.

Formel nach *Laurent* = $C^{30} H^{18} O^3 + 3 N^2 O^3$ $3 H^2O$ oder = $C^{10} H^8 O^2 + N^2 O^3$ (*Berz.*).

Nitrite hydraté d'anthracénose.

Krystallisirt in Nadeln, schmilzt u. erstarrt krystallinis

		At.	*Ber.*
C...	67,4	— 30	— 67,8
H...	3,6	— 18	— 3,3
O...	23,2	— 8	— 23,7
N...	5,8	— 2	— 5,2

Atgew. ber. = 3382.

Formel = $C^{30} H^{16} O^4 + N^2 O^3 + H^2O$ (*Laur.*) o $= C^{30} H^{18} O^3 + N^2 O^5$ (*Berz.*).

Anthracénuse.

Farbloses oder etwas gelbliches Sublimat der vorher henden Verbindungen.

C..	79,77	— 79,35	— 30	— 79,61
H...	3,44	— 3,49	— 16	— 3,45
O..	16,79	— 17,16	— 5	— 17,29.

„*Laurent* gibt dafür die Formel $C^{30} H^{14} O^5$, aber anerkennend, dass die hier angeführte Formel besser stimmt. Die Ursache der Annahme der weniger richtigen liegt offenbar in dem Nomenklatur-Prinzipe, denn nach der ersteren Formel wäre es nur ein höheres Oxyd von dem vorhergehenden und die Namen-Reihe würde nicht fortgesetzt werden können.“ (*Berzelius* Jahrsb. XXI. 513.)

Chloranthracénèse.

Krystallisirt in gelblichen glänsenden, langen Blättern; schmilzt u. sublimirt unverändert.

		At.	*Ber.*
C...	69,25	— 30	— 69,4
H..	3,80	— 20	— 3,7
Cl..	26,95	— 4	— 26,9.

Nach *Berzelius* = $C^{15} H^{10} + Cl^2$.

Anhang.

Naphta.

(*Steinöl. Petroleum.*)

Sp. Gw. = 0,753; der Siedepunkt ist nicht constant, sondern steigt bei fortgesetzter Destillation; fängt bei c. 95° an zu destilliren.

Sp. Gw. des Dampfes nach *Dumas* = 2,83; ber. ($C^3 H^8$) = 2,870.

	Dumas [1])	*At.*	*Ber.*
C...	86,4 — 87,83	— 3	— 88,3
H..	12,7 — 12,30	— 5	— 11,8

Hess [2]) erhielt aus einem zwischen 95 und 105° C. destillirten Steinöl C = 86,95 — 85,66 und H = 14,70 — 15,00 und berechnet danach CH^2 (C = 85,964, H = 14,036). *Boussingault* [3]) stellte durch Destillation des Bergtheers von Bechelbronn einen Körper dar, das

1) *J. Dumas*; Ann. de Ch. et de Ph. L. 225—240; *Lieb.* VI. 245—258. 1833; *Pogg.* XXVI. 530—542. 1832.

2) *H. Hess*; *Pogg.* XXXVI. 417—436. 1835.

3) *Boussingault*; Ann. de Ch. et de Ph. LXIV. 141—151; *Lieb.* XXIII. 261—269; 1837. und Ann. de Ch. et de Ph. LXXIII. 442—444; *Lieb.* XXXV. 354—356. 1840; J. f. pr. Ch. XXI. 398—399.

Petrolen.

Sp. Gw. bei $21^0 = 0{,}891$; bei -12^0 erstarrt es nicht; kocht bei 280^0; Sp. Gw. des Dampfes gefunden = 9,415, berechnet ($C^{10} H^{16}$) = 9,533.

	(1837. 4 Anal.)		(1840. 3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	88,5	— 88,0	— 88,6	— 88,2	— 40	— 88,5
H..	11,9	— 12,2	— 12,3	— 12,7	— 64	— 11,5.

In dem Steinöl von Hatten (am Rhein) fand er C = 88,70, H = 12,60, O = 0,40 und in dem festen Asphalt von Coxitambo in Peru C = 88,63 — 88,70, H = 9,69 — 9,68 und O = 1,68 — 1,62.

Schwefel- und stickstoffhaltige Bestandtheile der Pflanzen und Thiere.

Pflanzencaseïn.

(*Legumin Braconnot.*)

	Scherer[1]	*Jones*[2]	*W.* u. *Varr.*[3]	*Rochl.*[4]	*Dum.*[5]
C.....	54,14	— 55,05	— 51,41	— 54,73 — 54,33	— 53,27
H..	7,16	— 7,59	— 7,83	— 7,54 — 7,31	— 7,13
N...	15,67	— 15,89	— 14,48	— 14,60 — 15,00	— 16,04
O u. S..	23,03	— 21,47	— 26,28	— „ — „	— 23,37

Das von *Dumas* und *Cahours* analysirte Pflanzencaseïn (Glutin) war aus Mehl dargestellt worden, das von den Andern untersuchte aus Hülsenfrüchten.

Dumas und *Cahours* untersuchten ferner das Legumin 1) aus Erbsen, 2) aus Linsen, 3) aus Bohnen, 4) aus süssen Mandeln, 5) aus Pflaumenkernen, 6) aus Aprikosenkernen, 7) aus Haselnüssen, 8) aus weissem Senf, mit den folgenden Resultaten:

1.

1) *Jos. Scherer*; *Lieb.* XL. 1—64. 1841. Die Verbrennungen mit Kupferoxyd gaben keine genügenden Resultate; sie mussten entweder mit chromsaurem Bleioxyd oder mit Kupferoxyd u. chlorsaurem Kali ausgeführt werden; der Stickstoff wurde nach der Methode von *Will* und *Varrentrapp* bestimmt.

2) *Bence Jones*; *Lieb.* XL. 65—69. 1841. Mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt.

3) *Will* u. *Varrentrapp*; *Liebig* Organ. Ch. S. 748.

4) *Fr. Rochleder*; *Lieb.* XLV. 253—263. 1843. u. XLVI. 155—164. Stickstoff nach der Methode von *Will* u. *Varrentrapp* bestimmt.

5) *Dumas* u. *Cahours*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. VI. 385—448. 1842; J. f. pr. Ch. XXVIII. 398—454. Mit Kupferoxyd verbrannt, am Ende der Analyse mit Anwendung des chlorsauren Kalis.

	1.	2.	3.	4.
C...	50,53	50,46	50,69	50,94
H...	6,91	6,65	6,81	6,72
N...	18,15	18,19	17,58	18,93
O etc..	24,15	24,70	24,92	23,41

	5.	6.	7.	8.
C...	50,93	50,72	50,73	50,83
H..	6,73	6,65	6,95	6,72
N..	18,64	18,78	18,76	18,58
O etc..	23,70	23,85	23,56	23,87

Liebig hält das Legumin nach den in seinem Laboratorium ausgeführten Analysen für identisch mit dem Caseïn, welcher Ansicht *Berzelius* (Jahrsb. XXII. 274) und *Dumas* und *Cahours* nicht beistimmen, namentlich weil das Verhalten des Legumin zum Lab anders ist, als das des Caseïn. *Liebig* erklärt (Org. Chem. S. 749) die von den französischen Chemikern ausgeführten Analysen hinsichtlich des gefundenen Stickstoffgehalts für fehlerhaft. *Dumas* und *Cahours* stellen für das Legumin die vorläufige Formel $C^{48} H^{74} N^{15} O^{17}$ auf, welche mit den durch die Analyse gefundenen Zahlenverhältnissen übereinstimmt.

Die angeführten und die folgenden Analysen von *Mulder*, *Scherer*, *Jones*, *Will* und *Varrentrapp* sind nach dem Atomgewicht des Kohlenstoffs = 76,43 und 75,8 berechnet und die fixen Bestandtheile sind als Asche abgezogen worden; die von *Dumas* und *Cahours* ausgeführten und hier mitgetheilten Analysen sind nach dem Atomgewicht des Kohlenstoffs zu 75,0 berechnet.

Thiercaseïn.

	Scherer (3 Anal.)		*Mulder*[1]	*Rochleder*[2] 1.	*Rochleder*[2] 2.	*Rochleder*[2] 3.
C...	54,72	54,58	54,96	54,27	53,93	54,19
H..	7,24	7,35	7,15	7,11	7,07	7,17
N...	15,72	15,70	15,80	„	„	„
O, S..	22,32	22,37	21,80 — 0,36	„	„	„

1) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XVII. 333—337. (Bullet. de Néerl. 1839.)
2) *Fr. Rochleder*; *Lieb.* XLV. 253—263. 1843.

1) Durch Schwefelsäure gefällt; 2) aus einer schwefelsauren Auflösung durch kohlensaures Natron gefällt; 3) durch Essigsäure gefällt.

	Dumas und *Cahours*					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
C...	53,50	53,60	53,66	53,52	53,47	53,75
H..	7,05	7,11	7,14	7,07	7,13	7,09
N...	15,77	15,78	16,00	15,80	15,83	15,87
O etc..	23,68	23,51	23,20	23,61	23,57	23,29

1. Aus Kuhmilch; 2. aus Ziegenmilch; 3. aus Eselsmilch; 4. aus Schafmilch; 5. aus Frauenmilch; 6. aus Blut.

Vogel [1]) fand in dem Caseïn C = 52,53, H = 7,72; N = 16,20 und O = 23,45.

Pflanzenalbumin.

	Jones		*Adriani* [2])	*Varr.u.W.*	*Jones*	*Dumas*
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
C...	54,74	55,01	54,78	54,85	57,03	53,74
H...	7,77	7,23	7,34	6,96	7,53	7,11
N...	15,85	15,92	16,01	15,88	13,45	15,65
O, N..	21,64	21,84	21,87	22,39	21,96	23,50

1. Aus Roggen; 2. u. 3. aus Weizen; 4. aus Pflanzenleim; 5. aus Mandeln; 6. aus Mehl.

Thieralbumin.

	Mulder [3])		*Jones*		*Dumas*	*Scherer*
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
C...	54,84	54,48	53,72	55,50	51,60	54,80
H..	7,09	7,01	7,55	7,19	7,22	7,02
N...	15,83	15,70	13,60	16,31	15,02	15,68
O..	21,23	22,00				
S...	0,68	0,38	25,13	21,00	26,16	22,50
Ph..	0,33	0,43				

1) *Jul. Vogel*; *Lieb.* XXX. 20—44. 1839. Der Stickstoff wurde indirekt nach dem relativen Verhältniss desselben zur Kohlensäure bestimmt.

2) *Adriani*; *Lieb.* Org. Chem. S. 748.

3) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. X. 477—488. 1837; *Pogg.* XL. 253—292. und *Lieb.* XXVIII. 73—82. 1838; J. f pr. Ch. XVI. 129—152 u. 290—301, u. 405—412. 1839. (Bullet. de Néerl. 1838.)

	Scherer					*Vogel*
	7.	8.	9.	10.	11.	12.
C...	55,00	54,92	54,76	54,38	54,30	53,08
H...	7,07	7,08	7,17	6,99	7,18	6,92
N...	15,92	15,46	15,85	15,75	15,72	16,78
O S Ph	22,01	22,54	22,22	22,88	22,80	23,22

	Dumas und *Cahours*					*Wurtz*[1])
	13.	14.	15.	16.	17.	18.
C...	53,54	53,40	53,49	53,32	53,14	52,88
H...	7,08	7,20	7,27	7,29	7,10	7,19
N...	15,82	15,70	15,72	15,70	15,77	15,55
O etc..	23,56	23,70	23,52	23,69	23,99	24,38

1. Albumin der Eier; 2. des Serums; 3. aus Eigelb; 4. Albumin des Gehirns; 5. Vitellin; 6. Blutserum; 7. aus Eiern; 8. aus Hydrocele; 9. Congestionsabscess; 10. aus Eiter; 11. aus hydropischer Flüssigkeit; 12. aus Eiern; 13. Serum vom Schaf; 14. vom Ochsen; 15. vom Kalbe; 16. vom Menschen; 17. Eiweiss; 18. Eiweiss. Die von *Dumas* und *Cahours* unter dem Namen Vitellin analysirte Substanz war aus dem Eigelb dargestellt worden, hatte alle Eigenschaften des Albumins und wurde $= C^{48} H^{74} N^{12} O^{15} + 3 H^2 O$ oder $= 1$ At. Protein $+ 3$ At. Wasser zusammengesetzt gefunden. „Sie scheinen dem Umstande keine Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, dass das Eigelb eine innere organische Struktur hat, und dass es also, gleichwie der Humor vitreus im Auge, einen dritten (ausser Albumin und Eieröl) organischen Körper enthalten muss, allerdings in geringer Menge, der ihm diese organische Struktur gibt, und der mit dem gemengt erhalten wurde, was sie Vitellin nennen und was nebst diesem verbrannt wurde.“ (*Berzelius* Jahresb. XXIII. S. 590).

1) *Ad. Wurtz*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. XII. 217—223. 1844. Stickstoff nach der Methode von *Will* u. *Varrentrapp* bestimmt; die Substanz mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt.

Pflanzenfibrin.

	Scherer		*Jones*	*Dumas*	*Heldt* [1]	
C...	54,60	54,62	53,83	53,23	56,38	56,15
H...	7,30	7,49	7,02	7,01	7,87	8,06
N..	15,81	15,81	15,58	16,41	15,83	15,83
O etc..	22,29	22,08	23,56	23,35	19,92	19,96

Die von *Heldt* analysirte Substanz war der in Alkohol auflösliche Bestandtheil des Roggenmehls.

Thierfibrin.

	Mulder	*Scherer* (5 Anal.)	*Vogel*
C...	54,56	54,45 — 55,00	53,08
H..	6,90	7,22 — 6,84	6,92
N..	15,72	15,72 — 16,07	18,59
O..	22,13		
Ph..	0,33	22,61 — 22,09	20,38
S...	0,36		

Dumas und *Cahours*.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
C...	52,8	52,5	52,69	52,67	52,74	52,78
H...	7,0	7,0	7,00	7,00	6,92	6,96
N...	16,5	16,5	16,59	16,63	16,73	16,78
O etc..	23,7	24,0	23,72	23,70	23,61	23,48.

1. Fibrin vom Schaf; 2. vom Kalbe; 3. vom Ochsen; 4. vom Pferde; 5. vom Hunde; 6. vom Menschen.

Pflanzenleim.

	Jones	*Bouss.* [2]	*Muld.* [3]		*At.*	*Ber.*
C...	55,52	53,25	54,93	54,75	400	54,89
H..	7,42	7,00	7,11	6,99	620	6,94
N..	15,98	16,40	15,71	15,71	100	15,90
O	21,38	23,35	21,68	21,93	120	21,55
S			0,57	0,62	2	0,72

1) *W. Heldt*; *Lieb.* XLV. 198—200. 1843. Der Stickstoff nach der Methode von *Will* u. *Varr.* bestimmt.

2) *Boussingault*; *Lieb.* Org. Chem. S. 749.

3) *Mulder* (Scheik. Onderz. II. Deel. S. 154.) J. f. pr. Ch. XXXII. 176—178. 1844.

Dumas und *Cahours* analysirten den in Alkohol löslichen Theil von Beccaria's Gluten, den sie Glutin nannten und fanden C = 53,27; H = 7,17; N = 15,94 und O etc. = 23,63, also isomer mit Albumin und Caseïn.

Mit *Mulder* kann man, wenn man auf den Gehalt an Schwefel und Phosphor Rücksicht nimmt, die im Vorhergehenden angeführten Substanzen nach folgenden Formeln zusammengesetzt betrachten:

1. Caseïn	= 10 Protein	+ S
2. Pflanzenleim	= 10 „ „	+ S^2
3. Fibrin	= 10 „ „	+ SPh^2
4. Albumin aus Hühnereiern	= 10 „ „	+ SPh^2
5. „ „ aus Serum	= 10 „ „	+ S^2 Ph^2.

Thierschleim aus Galle[1]).

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	52,54 —	52,25 —	48 —	52,84
H...	7,95 —	7,64 —	78 —	7,09
N..	14,33 —	14,84 —	12 —	15,40
O, S..	25,08 —	25,44 —	17 —	24,67

Kemp gibt die Zusammensetzung = Protein + 3 aq. und nimmt für das Protein die *Scherer*'sche Formel an.

Proteïn.

Mulder[2])

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
C...	54,99 —	55,44 —	55,30 —	55,39 —	55,16 —	54,87
H..	6,87 —	6,95 —	6,94 —	6,94 —	7,18 —	7,10
N..	15,66 —	16,05 —	16,02 —	16,51 —	15,86 —	15,89
O..	22,48 —	21,56 —	21,74 —	21,16 —	21,81 —	22,14

1. Proteïn aus Pflanzeneiweiss, 2. aus Fibrin, 3. aus Albumin, 4. aus der Krystalllinse[3]), 5. aus Caseïn, 6. Hauptsubstanz der Austern[4]).

---

1) *G. Kemp*; *Lieb.* XLIII. 115 — 119. 1842.
2) *G. J. Mulder*; *Berz.* Jahrsber. XIX. 8, 642.
3) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XXXIII. 361 — 364. (Bullet. de Néerl.) 1849; J. f. pr. Ch. XIX. 189 — 192.
4) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XVII. 332 — 333.

	Scherer					*Laer* [1])
	1.	2,	3.	4.	5.	6.
C...	55,30 —	55,16 —	54,85 —	54,75 —	55,41 —	54,38
H..	6,94 —	7,05 —	6,96 —	7,13 —	7,24 —	7,03
N...	16,22 —	15,97 —	15,85 —	15,73 —	15,59 —	16,91
O..	21,54 —	21,85 —	22,34 —	22,39 —	21,76 —	21,68.

1. Protein aus der Krystalllinse, 2. aus Albumin, 3. aus Fibrin, 4. aus Haaren, 5. aus Harn.

	Dumas und *Cahours*			
	1.	2.	*At.*	*Ber.*
C...	54,36 —	54,38 —	48 —	54,44
H...	7,10 —	7,14 —	74 —	6,99
N...	15,94 —	15,92 —	12 —	15,88
O...	22,60 —	22,56 —	15 —	22,69.

1. Protein aus Thiercasein, 2. aus dem Serum des Ochsenblutes.

	Mulder		*Scherer*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	40 —	55,29	48 —	55,74
H..	62 —	7,00	72 —	6,83
N...	10 —	16,01	12 —	16,14
O.:	12 —	21,70	14 —	21,29
Atgw.	= 5529,528		Atgw. = 6518,1.	

Aus den Verbindungen des Protein's mit Bleioxyd und Silberoxyd fand *Mulder* das Atomgewicht = 57971 — 55458 — 53622 (= 10 At. Protein).

„Vergleicht man die von *Scherer* berechneten Atomzahlen mit den Analysen, so zeigt es sich sogleich, dass in keiner von den angeführten Analysen der Gehalt von Kohlenstoff so hoch ist, wie 55,74 p. C. Dagegen schwankt er um 55,29. Nach *Scherer's* Formel ist der Stickstoffgehalt = 16,143, welche Zahl bei nur einer einzigen Analyse erreicht worden ist; die übrigen schwanken um die Zahl 16,01. Fügt man hiezu *Mulders* Analyse der Proteinschwefelsäure, worin das Gewicht der Schwefelsäure so leicht mit grösserer Sicherheit zu bestimmen ist, und die Thatsache, dass sich nach *Mulder's* Versuchen das Gewicht von 1 At. Schwefelsäure mit 5529,5

1) *J. F. J. van Laer*; *Lieb.* XLV. 147 — 183. 1843. (Scheik. Onderz.)

Protein verbindet, so sieht es aus, als wären die von *Mulder* vorgeschlagenen Atomzahlen die wahrscheinlicheren" (*Berzelius* Jahresb. XXII. S. 541).

Mulder hat in Folge der im *Liebig*'schen Laboratorium ausgeführten Analysen, wiederum neue Versuche theils selbst angestellt, theils unter seiner Leitung von Andern anstellen lassen und seine frühere Formel durch dieselben bestätigt gefunden. „*Dumas* und *Cahours* haben kein Bedenken getragen, für das Protein die Formel $C^{48} H^{74} N^{12} O^{16}$ zu geben, ungeachtet sie nicht mit den Verhältnissen übereinstimmt, in welchen sich das Protein nach *Mulder's* Versuchen mit Basen und Säuren vereinigt." (*Berz.* Jahresb. XXIII. 590).

Mulder stellte dar und analysirte ferner das

Gerbsaure Proteïn[1]).

			At.	*Ber.*
C...	55,15	54,45	58	54,78
H..	5,56	5,50	76	5,86
N..	10,63	10,87	10	10,94
O..	18,66	29,18	23	28,42

Formel = $C^{10} H^{62} N^{10} O^{12} + C^{18} H^{10} O^{9}$ + 2 aq.

Bleioxyd-Proteat = 20 ($C^{40} H^{62} N^{10} O^{12}$) + PbO.

Bei anhaltendem Kochen des Fibrin oder Albumin mit Wasser bilden sich nach *Mulder* das Proteïnbioxyd und das Proteïntritoxyd.

Proteïnbioxyd.

	Mulder[2]) (3 Anal.)		*Laer*[3])	*Scherer*[4])	*Mulder* *At.*	*Ber.*
C..	53,72	54,90	53,44	53,52	40	53,36
H..	6,73	7,16	7,04	7,17	62	6,75
N..	14,82	15,33	14,51	14,80	10	16,45
O..	24,73	22,52	25,01	24,51	14	24,44

1) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XXXI. 127—133; J. f. pr. Ch. XVII. 312—318.

2) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XLVII. 300—329. (Scheik. Onderz.) J. f. pr. Ch. XXXI. 278—308. 1844.

3) *Van Laer*; a. a. O.

4) *Scherer*; a. a. O.

Proteïntritoxyd.

	Mulder (5 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	51,13	— 51,90	— 40	— 51,45
H...	6,48	— 6,78	— 64	— 6,72
N..	15,09	— 15,67	— 10	— 14,92
O..	26,30	— 25,65	— 16	— 20,93.

Diese Substanzen kommen namentlich im entzündeten Blute vor, die Entzündungshaut ist = $C^{40} H^{62} N^{10} O^{14} + C^{40} H^{62} N^{10} O^{15} + H^2O$.

Verbindung des Proteïntritoxyd mit Kupferoxyd = $CuO + C^{40} H^{62} N^{10} O^{15} + (H^2O + C^{40} H^{62} N^{10} O^{15})$ (*Mulder*). *Schröder*[1]) hat ferner folgende Verbindungen analysirt:

Silbersalz				Bleisalz		
	At.	*Ber.*			*At.*	*Ber.*
C...	45,51 —	80 — 46,24	C...	45,21 —	80 —	46,64
H...	6,01 —	126 — 5,94	H..	5,69 —	126 —	5,97
N...	12,85 —	20 — 13,39	N..	14,00 —	20 —	13,44
O...	24,70 —	31 — 23,45	O..	23,55 —	31 —	23,56
AgO...	10,93 —	1 — 10,98	PbO..	11,55 —	1 —	10,59

Diese Verbindungen sind also ebenso zusammengesetzt wie die Verbindungen mit Kupferoxyd.

Durch Einwirkung von starker Kalilauge auf Proteïnverbindungen erhält man drei Substanzen, das Leucin, Erythroprotid und Protid, die *Mulder*[2]) folgendermassen zusammengesetzt fand:

Braconnot's Leucin.

Enthält kein chemisch gebundenes Wasser, sublimirt bei 170° u. krystallisirt wie das Cholesterin.

			At.	*Ber.*
C...	55,64	— 55,53	— 12	— 55,79
H...	9,30	— 9,22	— 4	— 9,11
N...	10,51	— 10,51	— 2	— 10,77
O..	25,55	— 24,74	— 4	— 24,33
	Atgw. ber. =		1644,035.	

1) *G. D. Schröder* (Scheik. Onderz. I. 259—268. 1842.) *Lieb.* XLV. 55 ff.; J. f. pr. Ch. XXXI. 309—313.

2) *G. J. Mulder* (Bullet. de Néerl. 1838.) *Lieb.* XXVIII. 73—82. J. f. pr. Ch. XVI. 405—412. u. *Lieb.* XXXI. 127—133; J. f. pr. Ch. XVII. 312—318.

Durch Analyse der Salzsäureverbindung wurde das Atomgewicht = 1655 u. 1608 gefunden.

Leucinsalpetersäure [1]).

		At.	*Ber.*
C...	38,03	— 12	— 37,69
H...	6,87	— 26	— 6,61
N..	„	— 4	— 14,70
O..	„	— 10	— 41,00

Atgw. ber. = 2433,53.

Formel = $C^{12} H^{24} N^2 O^4 + N^2 O^5 + H^2 O$. Aus dem Barytsalze fand sich das Atomgewicht = 2328.

Erythroprotid.

		At.	*Ber.*
C...	56,63	— 13	— 56,12
H...	5,93	— 16	— 5,64
N...	10,23	— 2	— 10,00
O...	27,21	— 5	— 28,24

Atgw. ber. = 1770,554.

Protid.

		At.	*Ber.*
C...	59,20	— 13	— 59,04
H...	6,62	— 18	— 6,67
N...	10,56	— 2	— 10,52
O...	23,62	— 4	— 23,77.

Atgw. ber. = 1683,04.

Proteïnschwefelsäure.

		At.	*Ber.*
C...	50,94	— 40	— 50,70
H...	6,93	— 62	— 6,41
N...	15,08	— 10	— 14,68
O...	18,74	— 12	— 19,90
SO^3...	8,34	— 1	— 8,31

Atgw. ber. = 6030,63.

1) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XVII. 57—58. 1839.

Aus der gefundenen Menge der Schwefelsäure ergibt sich das Atomgewicht = 6009.

Verbindung mit Silberoxyd = $C^{40} H^{62} N^{10} O^{12}$, SO^3 + AgO. (Es wurden 19,72 p. C. AgO gefunden; ber. = 19,39 p. C.).

Verbindung mit Kupferoxyd = $C^{40} H^{62} N^{10} O^{12}$, 2 SO^3 + 2 CuO + 3 (CuO, H^2O).

Eine andre Verbindung des Proteïns mit Schwefelsäure wurde ebenfalls von *Mulder* analysirt und bestand aus 2 ($C^{40} H^{62} N^{10} O^{12}$) + SO^3 + 2 H^2O. Atgw. = 11787,00.

Biproteïnchlorwasserstoffsäure.

		At.	*Ber.*
C...	51,49 —	80 —	52,09
H..	6,80 —	128 —	6,81
N..	„ —	20 —	15,08
O..	„ —	26 —	22,14
$Cl^2 H^2$..	3,80 —	1 —	3,88.

Formel = 2 Pr + $Cl^2 H^2$ + 2 aq. Atgw. = 11738,98 + $Cl^2 H^2$ = 455,14 bleibt 11283,84 = 2 ($C^{40} H^{62} N^{10} O^{12}$ + H^2O) = 2 (5529,53 + 112,48).

Xanthoproteïnsäure.

(*Gelbe Säure von Fourcroy.*)

	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	51,25 — 51,60 —	34 —	51,65
H...	6,64 — 6,65 —	52 —	6,45
N..	14,00 — 14,00 —	8 —	14,07
O..	28,11 — 27,75 —	14 —	27,83

Atgw. = 5031,43.

Aus dem Barytsalze wurde das Atomgewicht = 5070,6 gefunden; die an Baryt (I) und an Bleioxyd (II) gebundene organische Substanz bestand aus

	I.	*At.*	*Ber.*	II.	*At.*	*Ber.*
C...	52,40 —	34 —	52,83 —	53,62 —	34 —	54,07
H..	6,75 —	50 —	6,34 —	6,55 —	48 —	6,23
N..	14,37 —	8 —	14,40 —	14,89 —	8 —	14,74
O..	26,48 —	13 —	26,43 —	24,94 —	12 —	24,96.

Die Säure im freien Zustande hält also noch 2 At., und das Barytsalz 1 At. chemisch gebundenes Wasser zurück.

Durch Einwirkung von Chlor auf diese Säure bildet

sich nach *Mulder* eine Verbindung, welche = $2(C^{34} H^{46} N^8 O^{12} + H^2O) + Cl^2 O^3$ zusammengesetzt ist.

Proteïnchlorige Säure.

	Mulder[1])	*v. Laer*[2]) (4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C..	48,54 —	48,80 —	49,67 —	48,07 — 40 —	48,76
H..	6,15 —	6,28 —	6,08 —	5,93 — 62 —	6,16
N..	14,08 —	14,13 —	14,09 —	„ — 10 —	14,11
O..	19,53 —	19,62 —	18,20 —	„ — 12 —	19,13
Cl^2O^3..	11,70 —	11,17 —	12,61 —	„ — 1 —	11,84

Formel = $C^{40} H^{62} N^{10} O^{12}$, $Cl^2 O^3$.

Die von *van Laer* analysirte Substanz war durch die Behandlung der menschlichen Haare mit Chlor dargestellt worden. In der Verbindung dieser Säure mit Baryt fand *Mulder* 11,51 — 11,88 p. C. BaO, in der Verbindung mit Kupferoxyd 3,48 — 3,87 p. C. CuO und in der Verbindung mit Eisenoxyd 2,37 p. C. $Fe^2 O^3$.

Durch Behandlung des Proteïnbioxyd mit Chlor erhielt *van Laer* einen Körper, in welchem er fand:

	(3 Anal.)	*At.*	*Ber.*
C...	46,16 — 45,74 —	40 —	46,34
H...	5,74 — 5,85 —	62 —	5,87
N..	„ — 11,25 —	8 —	10,75
O..	„ — 24,30 —	17 —	25,78
$Cl^2 O^3$..	„ — 12,77 —	1 —	11,26

Formel = $C^{40} H^{62} N^8 O^{17} + Cl^2 O^3$

Schröder[3]) behandelte das in Ammoniak oder Kali gelöste Proteïntritoxyd mit Chlor und erhielt folgende Verbindung:

		At.	*Ber.*
C...	48,44 — 48,18 —	60 —	47,50
H..	6,38 — 6,14 —	96 —	6,20
N..	12,99 — „ —	15 —	13,75
O..	26,72 — „ —	27 —	27,96
Cl...	5,47 — „ —	2 —	4,59

Formel = $3 (C^{40} H^{64} N^{10} O^{16}) + 2 Cl^2 O^3$.

1) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XXXVI. 68 ff. 1840; J. f. pr. Ch. XVIII. 126. u. XX. 340 — 354.

2) *J. F. J. van Laer*; *Lieb.* XLV. 147 — 183. 1843. (Scheik. Onderz. 1842.)

3) *G. D. Schröder*; *Lieb.* XLV. 55 ff. 1843; J. f. pr. Ch. XXXI. 309 — 313. (Scheik. Onderz. I. 259 — 268. 1842.)

Horngebilde.

Scherer.

	1.	2. (5 Anal.)	3.	4.	5.
C...	50,89	— 51,53	— 49,35	— 51,58	— 51,09 — 50,65
H..	6,78	— 6,69	— 6,58	— 6,71	— 6,82 — 7,03
N..	17,23	— 17,93	— 17,94	— 17,28	— 16,90 — 17,71
O, S..	25,10	— 23,85	— 26,13	— 24,43	— 25,19 — 24,61

	Laer			*Scherer*	
	6.	*At.*	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C..	50,65	— 53	— 50,12	— 48	— 51,718
H..	6,36	— 82	— 6,33	— 78	— 6,860
N..	17,14	— 16	— 17,52	— 14	— 17,469
O..	20,85	— 17	— 21,03	— 17	— 23,953
S..	5,00	— 2	— 4,99		

1. Oberhaut der Fusssohle, 2. menschliche Haare, 3. Büffelhorn, 4. Nägel, 5. Wolle, 6. menschliche Haare. *Scherer* betrachtet die Substanz = $C^{48}\ H^{78}\ N^{14}\ O^{17}$ = Prot. + $N^2\ H^6$ + 3 O, während nach *Laer* der mit Proteïn verbundene Körper = $C^{13}\ H^{20}\ N^6\ O^5$ ist.

Scherer fand ferner die procentische Zusammensetzung der Federn übereinstimmend mit der Formel = $C^{48}\ H^{78}\ N^{14}\ O^{16}$ und die der mittleren Arterienhaut = $C^{48}\ H^{76}\ N^{12}\ O^{16}$ = Proteïn + 2 H^2O.

Anhang.

Badeschwamm.

(*Spongilla fluviatilis.*)

	Posselt [1] (3 Anal.)	*Croock.* [2]
C..	49,11 — 48,74	— 47,16
H..	6,25 — 6,27	— 6,31
N..	15,90 — 16,40	— 16,15
O..	28,70 — 28,59	— 26,90
J...		— 1,08
S...		— 0,50
Ph...		— 1,90

Croockewit berechnet die Formel = 20 ($C^{39}\ H^{62}\ N^{12}\ O^{17}$) + $J^2\ S^3\ Ph^{10}$. Das Fibroin der Seide ist nach *Mulder's*

1) *L. Posselt*; *Lieb.* XLV. 192—198. 1843. Die Analysen mit chromsaurem Bleioxyd ausgeführt; der Stickstoff nach der Methode von *Will* u. *Varrentr.* bestimmt.

2) *J. H. Croockewit*; *Lieb.* XLVIII. 43—56. 1843. (Scheik. Onderz. I. Deel p. 1.)

Analyse = C^{39} H^{62} N^{12} O^{17} und hier also mit Jod u. s. w. verbunden. *Posselt* dagegen gibt die Formel = C^{48} H^{75} O^{13} O^{22}.

Durch Auflösung in Barytwasser, Zusatz von essigsaurem Bleioxyd, Fällung mittelst Schwefelsäure u. s. w. erhielt *Posselt* eine in Alkohol unlösliche und eine andre in Alkohol lösliche Substanz, die beide mit Bleioxyd sich verbinden lassen und in der Bleiverbindung zusammengesetzt waren:

	Unlösl. Substanz		*At.*	Lösliche		*At.*
C...	46,48	— 46,33	— 48	— 46,66	—	48
H.	6,40	— 6,17	— 73	— 6,34	—	77
N..	14,81	— 14,81	— 12	— 5,81	—	5
O..	32,31	— 32,69	— 25	— 41,19	—	32.

Essigmutter [1]).

(*Mycoderma Pers.*, *Hygrocrocis Agardh.*)

	(3 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C..	46,89	— 46,75	— 136	— 46,60
H..	6,50	— 6,51	— 230	— 6,40
N..	3,87	— „	— 10	— 3,96
O..	42,74	— „	— 96	— 43,00.

Formel = 1 Aeq. Proteïn (C^{40} H^{62} N^{10} O^{12}) + 4 Aeq. Cellulose (C^{96} H^{168} O^{84}).

Hauptsubstanz der essbaren Vogelnester [2]).

C...	54,81	— 55,05	— 22	— 55,17
H...	7,02	— 7,10	— 31	— 6,96
N..	11,64	— 11,66	— 4	— 11,62
O..	26,53	— 26,19	— 8	— 26,25.

Vielleicht muss man die Zahl der Atome verdoppeln oder vervierfachen (*Mulder*).

Chondrin.

(*Knorpelleim.*)

					Chlorchondrin			
	Mulder [3])	*Schröd.* [4])	*At.*	*Ber.*		*At.*	*Ber.*
C...	49,96	— 49,93	— 320	— 49,93	— 46,11	— 32	— 45,96
H...	6,63	— 6,61	— 520	— 6,61	— 6,09	— 52	— 6,09
N...	14,44	— „	— 80	— 14,47	— 13,71	— 8	— 13,30
O...	28,44	— „	— 140	— 28,58	— 26,88	— 14	— 26,31
S..	0,38	— „	— 1	— 0,41	Cl... 7,21	— 2	— 8,32

Atomgew. ber. = 48987,15.

1) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XLVI. 207—215. 1843.

2) *G. J Mulder*; (Bullet. de Néerl. No. 22. p. 172.) J. f. pr. Ch. XVII. 59—62. 1839.

3) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. XV. 190—192. 1838. (Bullet. de Néerl. 1838.) *Pogg.* XLIV. 440—442.

4) *G. D. Schröder*; *Lieb.* XLV. 52—55. 1843; J. f. pr. Ch. XXXI. 364—367. 1844. (Scheik. Onderz. I. S. 269—73.)

Eine Verbindung mit basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd enthielt nach *Mulder* 12,41 p. C. schwefelsaures Eisenoxyd; hiernach wäre das Atomgewicht = 48840 und die Formel der Verbindung = $2\,Fe^2\,O^3,\,SO^3 + Ch$. *Schröder* fand das bei 120° getrocknete Chlor-Chondrin = $C^{32}\,H^{52}\,N^8\,O^{14} + Cl^2$. *Scherer*[1]) leitet aus seinen, mit den angeführten nahe übereinstimmenden, Analysen eine andre Formel ab.

	1.	2.	3.	*At.*	*Ber.*
C..	49,49	50,89	49,52	48	50,75
H..	7,13	6,96	7,10	80	6,90
N..	14,91	14,91	14,40	12	14,69
O..	28,47	27,24	28,98	20	27,66

Also = Protein (nach *Scherer's* Formel) + 4 H^2O + 2 O. 1. u. 2. Chondrin aus Rippenknorpel, 3. aus der Zwischenhaut der Cornea.

Leim.

(Knochenleim. Gallerte.)

Mulder[2])

	1.	2.	3.	*At.*	*Ber.*
C...	50,048	50,757	49,491	13	50,37
H..	6,643	6,644	6,357	20	6,33
N..	18,388	18,313	19,190	4	17,95
O..	24,921	24,286	24,962	5	25,35.

Atomgewicht ber. = 1972,54.

1. Gallerte von Hirschgeweih, 2. Fischleim, 3. Seidengallerte.

Scherer

	1.	2.	3.	4.	*At.*	*Ber.*
C...	50,56	50,77	50,96	50,99	48	50,21
H..	6,90	7,15	7,19	7,08	82	7,00
N..	18,79	18,32	18,32	18,72	15	18,17
O..	23,75	23,76	23,53	23,21	18	24,62

1. Ungekochte Hausenblase, 2. u. 3. Fusssehnen eines Kalbes, 4. Sclerotica.

Also nach *Scherer* = 2 Prot. + 3 $N^2\,H^6$ + H^2O +

1) *Scherer*; a. a. O.
2) *G. J. Mulder*; J. f. pr. Ch. X. 477—488. 1837; *Pogg.* XL, 253—292.

7 O. „Die von *Scherer* analysirten Substanzen haben eine Zusammensetzung, welche so nahe mit der übereinstimmt, welche *Mulder* für den Leim fand, dass der Unterschied sehr wohl ein Beobachtungsfehler sein kann, der von den in das Gewebe eingehenden Gefässen und Nerven herrührt, deren Menge zwar nicht gross ist, die aber doch immer bei der Analyse eine kleine Abweichung in den Zahlen verursachen müssen." (*Berzelius* Jahresb. XXII. S. 568).

Goudoever[1]) fand in dem Fischleim, übereinstimmend mit der Formel und den Analysen *Mulder's* C = 49,81 — 50,00 u. H = 6,73 — 6,72.

Gerbsaure Gallerte[2])

	I.	*At.*	*Ber.*	II.	*At.*	*Ber.*
C...	52,84	31	52,24	51,93	75	51,91
H...	4,83	34	4,68	5,06	88	4,97
N...	7,84	4	7,80	9,63	12	9,62
O...	34,99	16	35,28	33,38	37	33,50.

Die Verbindung (I) besteht aus C^{13} H^{20} N^4 O^5 + C^{18} H^{10} O^9 + 2 aq. Das Atomgewicht der Gallerte hieraus gefunden = 1908, berechnet = 1972,54; es wurden nämlich 135 Th. Gerbsäure auf 100 Th. Gallerte gefunden.

Durch Behandlung einer Leimauflösung mit Chlorgas erhielt *Mulder* folgende Verbindungen des Leims mit chloriger Säure:

Viertel chlorigsaure Gallerte[3])

			At.	*Ber.*
C...	46,66	46,25	52	56,52
H...	5,90	5,81	80	5,84
N...	15,59	„	16	15,54
O...	23,37	„	20	23,41
Cl^2 O^3..	8,48	8,47	1	8,69

Atgw. ber. = 8544,26.

Formel = 4 (C^{13} H^{20} N^4 O^5) + Cl^2 O^3.

---

1) *L. C. van Goudoever;* J. f. pr. Ch. XXXI. 313—318. (Scheik. Onderz. I. 250.) *Lieb.* XLV. 62—67. 1843.

2) *G. J. Mulder* (Bullet. de Néerl. 1839.) *Lieb.* XXXI. 124—127. 1839; J. f. pr. Ch. XVII. 337—340.

3) *G. J. Mulder; Lieb.* XXXI. 332—337. 1839. (Bullet. de Néerl. 1839. II. livr.) J. f. pr. Ch. XVII. 481—486.

Ferner bildete sich einfach chlorigsaure Gallerte (gef. 75 p. C. Gallerte und 25 p. C. chlorige Säure) = $C^{13} H^{20} N^4 O^5 + Cl^2 O^3$ und anderthalb chlorigsaure Gallerte (gef. 80,3 Gallerte und 19,7 chlorige Säure) = $3 (C^{13} H^{20} N^4 O^5) + 2 Cl^2 O^3$.

Van Goudoever [1]) und *Mulder* [2]) fanden, dass der Leim durch anhaltendes Kochen mit Wasser chemisch sich mit Wasser verbinde. Der Leim wurde 55—100 Stunden lang gekocht und dann folgendermassen zusammengesetzt gefunden:

	Goudoever	*Muld.*	*At.*	*Ber.*
C...	49,50 — 49,56 —	49,65 —	52 —	49,67
H...	6,56 — 6,54 —	6,74 —	82 —	6,39
N..	17,36 — 17,36 —	„ —	16 —	17,69
O..	26,58 — 26,54 —	„ —	21 —	26,25

Formel = $4 (C^{13} H^{20} N^4 O^5) + aq$.

Wird der lange Zeit gekochte Leim mit Chlor behandelt, so erhält man folgende Verbindung:

	1. *G.*	2.	3. *G.*	*At.*	*Ber.*
C...	43,32 —	43,79 —	43,71 —	65 —	43,78
H...	5,79 —	5,61 —	5,56 —	100 —	5,51
N...	„ —	„ —	„ —	20 —	15,59
O...	„ —	„ —	„ —	25 —	22,03
$Cl^2 O^3$..	13,31 —	13,15 —	„ —	2 —	13,09.

Formel = $5 (C^{13} H^{20} N^4 O^5) + 2 Cl^2 O^3$.

Der zur Analyse 1. verwandte Leim war vor der Behandlung mit Chlor 55 Stunden, der zu 2. und 3. 100 Stunden lang gekocht worden.

Durch anhaltendes Kochen von Leim mit starker Kalilauge erhält man den von *Braconnot* entdeckten

Leimzucker.

Krystallisirt aus Alkohol in farblosen ziemlich deutlichen Prismen oder in Rhomben, welche bei 110° nichts an Gewicht verlieren u. bei 178° unter Ammoniakentwicklung sich zersetzen.

Muld.

1) *L. C. van Goudoever*; a. a. O.

2) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XLVI. 205—207. 1843. (Scheik. Onderz.) J. f. pr. Ch. XXXI. 318—320. Die mit *G.* bezeichneten Analysen wurden von *van Goudoever* ausgeführt.

	Mulder.[1]) (3 Anal.)		*Bouss.*[2])	*At.*	*Ber.*
C...	34,27	34,06	33,85	8	34,39
H...	6,51	6,49	6,44	18	6,32
N..	19,84	19,84	20,05	4	19,92
O..	39,38	39,61	39,71	7	39,37.

Atgw. ber. = 1777,884.

Formel = $C^8 H^{14} N^4 O^5 + 2 H^2O$.

Durch Verbindung mit Bleioxyd verliert der Leimzucker 12,5 p. C. = 2 At. Wasser wofür 2 At. PbO eintreten.

Die von *Boussingault* mitgetheilten Resultate waren das Mittel aus 3 Analysen; das Atomgewicht des Kohlenstoffs hat er = 75,0 genommen; er hat ferner die Atomzahlen verdoppelt und die Formel des Leimzuckers = $C^{16} H^{30} N^8 O^{11}$ + 3 H^2O berechnet, worin die 3 Wasseratome gegen 4 At. Basis ausgewechselt werden; die Verbindungen mit Silberoxyd, Kupferoxyd und Bleioxyd haben nach ihm die Formel = $C^{16} H^{30} N^8 O^{11}$ + 4 RO. Früher (Compt. rend. 2 Sem. 1838. p. 493) hatte *Boussingault* für den Leimzucker die Formel $C^{12} H^{27} N^6 O^9$ + 2 H^2O, worin die 2 At. Wasser durch 3 At. Basis ersetzt werden sollten.

Leimzuckersalpetersäure.

Schiesst in schönen, regelmässigen, rhomboidischen und durchscheinenden Krystallen an.

	Bouss.	*At.*	*Ber.*
C...	17,32	4	17,35
H...	4,53	12	4,32
N...	20,20	4	20,48
O...	57,95	10	57,85.

Nach *Boussingault* ist die lufttrockne krystallisirte Säure = $C^{16} H^{30} N^8 O^{11}$, 4 $N^2 O^5$ + 9 aq.; die bei 110° getrocknete Säure = $C^{16} H^{30} N^8 O^{11}$, 4 $N^2 O^5$ + 3 aq.

Das von *Boussingault* untersuchte Kali- und Silbersalz enthielt auf die obige Formel 4 At. Basis, entsprechend den 4 At. Salpetersäure, das basische Kupfersalz aber 8 At. CuO, und alle noch 2 At. Wasser.

Mulder hatte aus seinen Untersuchungen die einfachere Formel = $C^8 H^{14} N^4 O^5$ + 2 $N^2 O^5$ + 4 H^2O = $C^8 H^{22} N^8 O^{19}$

1) *G. J. Mulder* (Bullet. de Néerl. 1838.) J. f. pr. Ch. XVI. 405 — 412; *Lieb.* XXVIII. 73 — 82. 1838.

2) *Boussingault*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. t. p. 257 — 270; *Lieb.* XXXIX. 304 — 312; J. f. pr. Ch. XXII. 220 — 223. u. XXIV. 173 — 185.

abgeleitet, mit einem Atomgewicht = 3356,91. Diese Formel ist ebenfalls von *Buijs Ballot* [1]) bestätigt worden; die Salze sind = $C^8 H^{14} N^4 O^5 + 2 RO$, $N^2 O^5 + 2 H^2O$; die 2 At. Wasser können auch durch Basen vertreten werden, entweder eins derselben oder beide, in welchem letztern Falle das Salz wasserfrei ist. Es besteht also die Säure aus 1 At. wasserhaltigem Leimzucker und 2 At. wasserhaltiger Salpetersäure = $2 H^2O$, $C^8 H^{14} N^4 O^5 + 2 H^2O$, $N^2 O^5$; sind 2 At. Metalloxyd in einer Verbindung zugegen, so besteht diese aus 1 At. wasserhaltigem Leimzucker und 2 At. wasserfreiem salpetersaurem Salz z. B. $2 H^2O$, $C^8 H^{14} N^4 O^5 + 2 PbO$, $N^2 O^5$; sind 4 At. Metalloxyd zugegen, so ist die Formel = $2 PbO$, $C^8 H^{14} N^4 O^5 + 2 PbO$, $N^2 O^5$; sind endlich 3 oder wenn man die Zahlen verdoppelt 6 At. Metalloxyd zugegen, so besteht die Verbindung aus 1 At. der ersten mit 1 At. der zweiten Art von Salzen. Die von *Mulder* schon früher aufgestellte Formel scheint also die richtigere zu sein; die Bleiverbindung müsste nach *Mulder's* Formel 64,24 p. C. PbO, nach *Boussingault's* nur 63,58 p. C. enthalten; der letztere fand aber selbst 64,90 p. C., was also der *Mulder*'schen Formel am nächsten kommt.

Auch bei Untersuchung des Leimzuckers und seiner Verbindung mit Bleioxyd fand *Buijs Ballot* die *Mulder*'sche Formel bestätigt.

Gallensäure.

(*Cholëinsäure*)

Ist nicht flüchtig; in der Hitze schmilzt sie, bläht sich auf u. brennt mit russender Flamme.

	Dem. [2]) (3 Anal.)		*Dum.* [3])	*Th.* u. *Schloss.* [4]) (3 Anal.)		(Bilin)
C...	63,82 —	63,57 —	63,5 —	63,70 —	63,98 —	63,83
H..	9,05 —	8,85 —	9,3 —	8,84 —	8,58 —	9,26
N..	3,35 —	3,26 —	3,3 —	3,97 —	3,45 —	3,47
O..	23,78 —	24,32 —	23,9 —	23,49 —	23,99 —	23,44

1) *Buijs Ballot*; (Scheik. Onderz. 1. Stuk p. 17.) *Berz.* Jahrsb. XXIII. S. 685.

2) *H. Demarcay*; *Lieb.* XXVII. 270 ff.; Ann. de Ch. et de Ph. LXVII. 177—203; J. f. pr. Ch. XV. 193—212. 1838.

3) *Dumas* u. *Pelouze*; *Lieb.* XXVII. 292—295; J. f. pr. Ch. XV. 411—418. 1838.

4) *J. Theyer* u. *Th. Schlosser*; *Lieb.* XLVIII. 77—95. 1843. u. L. 235—258. 1844.

	Dumas		*Th. u. Schl.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	42	63,7	44	63,40
H..	72	8,9	72	8,53
N..	2	3,5	2	3,36
O..	12	23,9	13	24,71

Atgw. = 5040,86; Atgw. = 5263,7.

Formel = $C^{44} H^{70} N^2 O^{12} + H^2O$.

Demarcay fand durch Verbrennung der Galle selbst (choleïnsaures Natron) das Atomgewicht der Säure = 5078,5; 5084,2 und 5051,1; aus dem Silbersalze = 2582,9 und 2541,9, also grade die Hälfte.

Liebig und mit ihm *Theyer* und *Schlosser* schliessen aus ihren Untersuchungen, dass *Thenard's* Pikromel, *Kemp's* Gallensäure, *L. Gmelin's* Gallenzucker, *Demarcay's* Choleïnsäure, und das was *Berzelius* Bilifellinsäure und Bilin genannt hat, sofern das letztere als alkalifrei betrachtet wird, einerlei Körper seien, eine Ansicht, welche *Berzelius* und andre Chemiker nicht theilen.

Die Zusammensetzung der vom Farbstoff und den fetten Säuren gereinigten Galle ist:

	Kemp [1]) (3 Anal.)		*End.* [2])	*Th.* u. *Schl.* (3 Anal.)	
C..	58,46	— 58,80	— 58,28	— 58,00	— 59,48
H..	8,30	— 8,51	— 9,20	— 8,09	— 8,47
N..	3,70	} — 25,62			
O...	22,64				
NaO..	6,53	— 6,53			
Cl^2Na..	0,37	— 0,54.			

„Nach Abzug der fixen Bestandtheile erhält man für die Zusammensetzung des mit dem Natron verbundenen Körpers:

C...	63,7
H...	8,9
N...	3,9
O..	23,5

Nimmt man an, dass das Natron als neutrales kohlensaures Natron nach der Verbrennung zurückbleibt, so ent-

1) *G. Kemp*; J. f. pr. Ch. XXVIII. 154—165. 1842.
2) *Enderlin*; *Liebig* Org. Chem. S. 767.

halten 100 Theile reine Galle 64,9 Kohlenstoff.“ (*Liebig* Org. Ch. S 767.)

Theyer und *Schlosser* analysirte ferner noch das von ihnen dargestellte gallensaure Natron und Bleioxyd mit den folgenden Resultaten:

Natronsalz.		Bleisalz.	
C...	59,19 — 60,12	C...	40,78 — 40,28
H..	8,60 — 8,64	H..	5,92 — 5,75
N..	3,33	N..	1,92
O...	21,97	O..	15,24
NaO..	6,95	PbO..	30,14.

Choloidinsäure.

Pechähnliche, gelbe oder braune Substanz, die weich und knetbar in der Wärme der Hand, aber erst bei 100° völlig flüssig ist.

	Demarc. (3 Anal.)	*Dum.*	*Th.* u. *Schl.*	
C...	73,52 — 73,16 —	73,3 —	72,60 —	72,29
H..	9,58 — 9,48 —	9,7 —	10,14 —	10,12
O..	16,90 — 17,36 —	17,0 —	17,26 —	17,59

	Dumas		*Th.* u. *Schl.*	
	At.	*Ber.*	*At.*	*Ber.*
C...	38 —	73,0 —	60 —	72,53
H..	60 —	9,4 —	100 —	9,94
O..	7 —	17,0 —	11 —	17,53

Atgw. = 3982,76; Atgw. = 6275,29.

Theyer und *Schlosser* fanden in dem Silbersalze 19,35 p. C. AgO (Atgw. = 6051) und in dem Bleisalze 29,31 p. C. PbO (Atgw. = 3362).

Taurin.

Grosse, farblose, durchsichtige 4seitige Säulen, mit Abstumpfungen der scharfen Seitenkanten; luftbeständig u. bei 100° unverändert; bei der trocknen Destillation zersetzt es sich.

	Demacay (3 Anal.)	*Dumas*			*At.*	*Ber.*
C...	19,243 — 19,767 —	19,26 —	19,09 —		4 —	19,48
H..	5,784 — 5,588 —	5,66 —	5,61 —		14 —	5,57
N..	11,290 — 11,330 —	11,19 —	11,19 —		2 —	11,27
O..	63,693 — 63,327 —	63,89 —	64,11 —		10 —	63,68.

Atgw. ber. = 1570,60. „Der grosse Gehalt an Sauerstoff bei einem so ganz indifferenten Körper ist besonders merkwürdig.“ (*Berz.* Lehrb. IX. 288.)

Cholinsäure.

Krystallisirt in schönen, grossen, durchsichtigen Tetraedern oder in feinen Nadeln, welche an der Luft matt und unklar werden.

	Dum.	*Th.* u. *Schl.* (4 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C...	68,5	— 70,07	— 70,36	— 42	— 70,83
H...	9,7	— 9,74	— 9,85	— 66	— 9,15
O..	21,8	— 20,11	— 19,90	— 9	— 20,02

Atgw. ber. = 4497,52.

Dumas und *Pelouze* stellten für die Cholinsäure die Formel = C^{42} H^{70} O^{10} auf; sie war wahrscheinlich noch wasserhaltig. Aus dem Kalksalze fanden *Theyer* und *Schlosser* das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 4410 (7,46 p. C. CaO), aus dem sauren cholinsauren Silberoxyd 13269 (9,75 p. C. AgO), aus dem neutralen Silbersalze = 5257 (21,64 p. C. AgO), aus dem Natronsalze = 4892 (7,40 p. C. NaO), aus dem Bleisalz = 3929 (26,18 p. C. PbO) und aus dem Barytsalz = 4368 (17,96 p. C. BaO).

„Wenn man, gestützt auf die Analyse der Galle von *Kemp*, *Enderlin*, *Theyer* und *Schlosser*, und der Choleïnsäure, so wie ihrer Zersetzungsproducte durch Säuren und Alkalien, eine Entwicklung dieser Metamorphosen versucht, so erhält man als den nächsten Ausdruck der Zusammensetzung der Gallensäure die Formel C^{76} H^{132} N^4 O^{22}. Zieht man von dieser Formel die Elemente ab von Taurin C^4 H^{14} N^2 O^{10} und Ammoniak H^6 N^2 so gelangt man zu der Formel der Choloidinsäure C^{72} H^{112} O^{12}.

„Werden von den Elementen der Choleïnsäure die Elemente von 2 At. Kohlensäure und 2 Aeq. Ammoniak hinweggenommen, so bleibt eine Formel, welche mit der Zusammensetzung der Cholinsäure sehr nahe übereinstimmt. Hiernach berechnet wäre die theoretische Zusammensetzung dieser Körper folgende:

Gallensäure. $C^{76}H^{132}N^4O^{22}$.	Choleidinsäure $C^{72}H^{113}O^{13}$.	Cholinsäure. $C^{74}H^{120}O^{18}$.
C.... 63,24	74,4	68,8
H... 8,97	9,4	9,2
N... 3,86	0,0	0,0
O... 23,93	16,2	21,9

„Nehmen wir an, dass in der Galle die doppelte Anzahl der Elemente der Gallensäure verbunden ist mit 3 At. Natron, so würde sie in 100 Th. 6,66 p. C. Natron enthalten müssen; *Kemp* erhielt 6,53 p. C. Natron, eine Uebereinstimmung, die in dieser Art von Versuchen kaum grösser sein kann.“ (*Liebig* Org. Ch. S. 773 u. 774).

Dyslysin[1]) (*Berzelius*).

Fester unkrystallinischer Körper, welcher bei 140° zu einer harzähnlichen klaren, nach dem Erkalten harten u. durchscheinenden Masse schmilzt.

				At.	*Ber.*
C...	77,03	— 77,49	— 78,22	— 60	— 78,13
H..	9,44	— 9,53	— 9,68	— 46	— 9,85
O..	13,53	— 12,98	— 12,10	— 7	— 12,02

Atgw. ber. = 5825,30.

Gallenfett.

(*Cholesterin.*)

Krystallisirt in grossen, weissen, perlmutterglänzenden Blättern, schmilzt bei 137° u erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinisch blättrigen, durchscheinenden Masse. In verschlossenen Gefässen destillirt es grossentheils unverändert über u. sublimirt sich mehr oder weniger in Gestalt von Blättern; in freier Luft zersetzt es sich grossentheils.

Chevreul	*Couërbe*[2])	*Marchand*[3]) (7 Anal.)		*At.*	*Ber.*
C... 85,095	— 84,895	— 85,36	— 84,79	— 37	— 84,998
H... 11,880	— 12,099	— 11,99	— 12,35	— 64	— 11,998
O.. 3,025	— 3,006	— 2,65	— 2,86	— 1	— 3,004

Atgw. ber. = 3328,552.

1) *Theyer* u. *Schlosser*; a. a. O.

2) *J. P. Couërbe;* Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 160 — 193. 1834.

3) *R. F. Marchand*; J. f. pr. Ch. XVI. 37 — 42. 1839. Im *Liebig*'schen Apparate theils mit Kupferoxyd, theils mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt.

„Man kann dafür eine Art Controle erhalten, wenn man annimmt, dass die constante Wasserquantität, welche das Cholesterin bei + 100° verliert, und welche zu 5,1 p. C. gefunden worden ist, damit chemisch verbunden ist, in welchem Fall sie 2 At. Cholesterin auf 3 At. Wasser ausweist, oder 5,07 Wasser auf 100 Th. Cholesterin.“ (*Berzelius* Lehrb. IX. 293).

Payen [1]) fand das Cholesterin in 3 Analysen, deren Resultate nach dem Atomgewicht des Kohlenstoffs = 75,0 berechnet wurden;

C...	83,83	— 83,79	— 83,86
H..	11,85	— 11,89	— 11,84
O...	4,29	— 4,32	— 4,30.

Gallenfettsäure [2]).

(*Cholsterinsäure.*)

Krystallisirt in schwach gelblich gefärbten Nadeln, die bei 58° schmelzen u. in höherer Temperatur sich zersetzen.

	At.	*Ber.*
C....	51,942 — 21	— 51,96
H..	7,137 — 35	— 7,07
N..	8,505 — 3	— 8,59
O..	32,416 — 10	— 32,37.

In dem Amberfett (Ambrein) fand *Pelletier* C = 83,37, H = 13,32 und O = 3,31 entsprechend der Formel $C^{33}H^{65}O$ und in der Amberfettsäure C = 54,93, H = 7,01, N = 4,71 und O = 33,35 und die Formel derselben = $C^{13}H^{20}NO^{6}$.

Lithofellinsäure.

Krystallisirt in kleinen glänzenden 6seitigen Prismen, welche bei 205° C. schmelzen u. krystallinisch wieder erstarren; einige Grade höher erhitzt, erstarrt sie zu einer glasigen, amorphen Masse, welche jetzt zwischen 105 u. 110° zu einer zähen, fadenziehenden Masse schmilzt u. in Berührung mit Alkohol wieder in den krystallinischen Zustand übergeht.

---

1) *Payen*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. I. 60; *Lieb.* XXXVIII. 190. 1841.

2) *J. Pelletier*; *Lieb.* VI. 25 – 27. 1833. Die Analysen nach der Methode *Gay-Lussac's* ausgeführt.

	Ettl. u. *W.*[1]) (3 Anal.)		*Wöhler*[2])	
C...	71,19	— 70,23	— 70,83	— 71,09
H...	10,78	— 10,95	— 10,60	— „
O..	18,03	— 18,82	— 18,57	— „

	Ettl. u. *W.*		*Wöhler*	
	At.	*Ber.* (C=75,8)	*At.*	*Ber.*
C...	42	— 71,43	40	— 70,83
H..	76	— 10,63	72	— 10,48
O...	8	— 17,94	8	— 18,69
	Atgw. = 4460,08;		Atgw. = 4283,4.	

Ettling und *Will* fanden in dem Silbersalze 25,63 u. 25,33 p. C. AgO; hieraus findet man das Atomgewicht der wasserfreien Säure = 4213 u. 4276; in dem Bleisalze wurden 49,0 p. C. PbO gefunden, also das Atomgewicht der Säure = 1451 oder c. $^1/_3$ des aus dem Silbersalze gefundenen. Formel des Hydrats

$C^{42} H^{74} O^7 + H^2O$ (*Ettl.* und *Will*)
$C^{40} H^{70} O^7 + H^2O$ (*Wöhler*).

Cerebrinsäure.

Weisses, körnig krystallinisches Pulver, schmilzt bei fast derselben Temperatur, bei welcher es sich zersetzt.

	Fremy[3])	*Thomson*[4])
C...	66,7	— 67,04
H..	10,6	— 10,85
N...	2,3	— 2,24
Ph...	0,9	— 0,46
O...	19,5	— 19,41.

In dem Barytsalze fand *Fremy* 7,8 p. C. BaO.

Cerebrolein.

	Fremy
C...	79,5
H...	11,8
O..	8,6.

1) *C. Ettling* u *H. Will*; *Lieb.* XXXIX. 242—244. 1841.
2) *F. Wöhler*; *Lieb.* XLI. 150—155. 1842; J. f. pr. Ch. XXV. 50—55; *Pogg.* LIV. 255—261.
3) *Edmund Frémy*; Ann. de Ch. et de Ph. III. Sér. II. 463—488; J. f. pr. Ch. XXV. 29—50. 1842; *Lieb.* XL. 69—93. 1841.
4) *Thomson*; *Liebig* Org. Ch. S. 778. Die Analyse wurde in dem Laboratorium zu Giessen ausgeführt.

Also identisch mit dem von *Chevreul* analysirten Olein aus Menschenfett.

Couërbe[1]) hat ferner noch folgende 3 Fette aus dem Gehirn abgeschieden und analysirt.

	Cerebrot	Cephalot	Stearoconot
C...	67,818	66,362	59,832
H...	11,100	10,034	9,246
N...	3,399	3,256	9,352
S..	2,138	2,544	2,420
Ph...	2,332	1,959	2,030
O..	13,213	15,851	17,120

Formel = $C^{27}\ H^{54}\ NO^4$; $C^{27}\ H^{53}\ NO^5$; $C^9\ H^{18}\ NO^2$.

Pepsin.

Als Mittel aus 3 übereinstimmenden Analysen erhielt *Vogel*[2]):

C... 57,718
H.. 5,656
N... 21,088
O.. 15,538.

Haematin[3]).

(6 Anal. 1839)		*At.*	*Ber.*
C... 66,49	65,73	44	65,84
H.. 5,30	5,28	44	5,37
N.. 10,54	10,57	6	10,40
O.. 11,01	11,97	6	11,75
Fe.. 6,66	6,45	1	6,64.
	Atgw. = 5108,01.		

1839 fand *Mulder* ferner in einer Chlorverbindung 33,87 p. C. Chlor; hieraus ergibt sich das Atomgewicht des Hämatins = 864,2 × 6 = 5175,2.

---

1) *J.-P. Couërbe*; Ann. de Ch. et de Ph. LVI. 160—193. 1834.

2) *Vogel* jun.; J. f. pr. Ch. XXVIII. 38—33. 1843, (Journ. de Pharm. Oct. 1842.) Der Stickstoff wurde nach der Methode von *Will* u. *Varrentrapp* bestimmt.

3) *G. J. Mulder*; *Lieb.* XXXI. 134—148. 1839; J. f. pr. Ch. XVII. 318—331; und *Lieb.* XXXVI. 68 ff. 1840; J. f. pr. Ch. XVIII. 126 u. XX. 340—354; und (Scheik. Onderz. II. Deel S. 138.) J. f. pr. Ch. XXXII. 186—197. 1841.

$C^{44}\ H^{44}\ N^6\ O^6$, $Fe\ Cl^{12}$ oder
$C^{88}\ H^{88}\ N^{12}\ O^{12}\ Cl^{18} + Fe^2\ Cl^6$.

Eine andre Chlorverbindung ist nach *Mulder* wahrscheinlich $= 2\ (C^{88}\ H^{88}\ N^{12}\ O^{12}\ Fe) + Fe^2\ Cl^6 + 3$ aq. 1840 untersuchte *Mulder* die Einwirkung des Chlorgases auf Haematin und analysirte das Product dieser Einwirkung;

	1.	2.	*At.*	*Ber.*
C...	37,93	37,34	44	36,46
H...	3,20	3,01	44	2,98
N...	„	5,89	6	5,76
O...	„	24,34	24	26,02
Cl...	29,16	29,42	12	28,78,

Die Substanz 1. war bei 140°, die 2. bei 100° getrock. et worden.

Formel $= C^{44}\ H^{44}\ N^6\ O^6 + 6\ (Cl^2\ O^3)$.

Eisenfreies schwefelproteïnsaures Hämatin.

(3 Anal. 1844)			*At.*	*Ber.*
C...	57,716	56,963	84	57,08
H...	7,038	6,799	114	6,32
N...	12,416	12,675	16	12,59
O..	„	19,143	22	19,56
SO^3...	„	4,420	1	4,45

Formel $= C^{44}\ H^{44}\ N^6\ O^6 + C^{40}\ H^{62}\ N^{10}\ O^{12}$, SO^3 + 4 aq.

„Wenn wir uns das Haematin in einem ganz eigenthümlichen Zustande hier vorhanden denken, eisenfrei und also ganz und gar verschieden von dem, welches früher (1839) untersucht wurde, dann ist es nicht befremdend, dass in der so eben genannten Verbindung Wasser enthalten ist. Die Zusammensetzung des Haematins ist also wahrscheinlich:

$C^{44}\ H^{44}\ N^6\ O^6 + 5$ aq.“ (*Mulder*).

Das Haematin wurde im eisenfreien Zustande von *Mulder* dargestellt und $= C^{44}\ H^{44}\ N^6\ O^6$ zusammengesetzt gefunden; er fand nämlich C = 70,18 und H = 5,92, welches sehr nahe mit der Rechnung C = 70,49 und H = 5,76 übereinstimmt. Das Atomgewicht für das eisenfreie Haematin beträgt also 4768,80.

Register.

A.

Acechlorplatin 176.
Acetal 142.
Aceton 172.
Acetylacichlorid 149.
Acetylacichlorür 150.
Acetylacisulfid 151.
Acetylacisulfid Acichlorid 150.
Acetylige Säure 143.
Acetyljodür - Jodwasserstoff 159.
Acetyloxychlorid 149.
Acetyloxyd - Ammoniumoxyd 142.
Acetyloxydchlorür 141.
Acetyloxydhydrat 139.
Acetylplatinchlorür - Chlorkalium 168.
Acetylsäure 144.
Acetylsuperchlorid 153.
Aconitsäure 254.
Acrolein 338.
Acrylsäure 388.
Adipinsäure 335.
Aepfel, Oel aus kranken 385.
Aepfelsäure 270.
Aesculinsäure 436.
Aethal 227.
Aethalsäure 228.
Aether 112.
Aetherchloroxalsäure 8.
Aetherin 133.
Aetherische Oele 351.
Aetherol 132.
Aethersäure 143.
Aetherschwefelsaures Aetherol 132.
Aethionsäure 134.
Aethylbromür 117.
Aethylchlorür 116.
Aethylcyanür 18.
Aethyljodür 117.
Aethyloxyd 112.
—, aconitsaures 255
—, ameisensaures 220.
—, anissaures 370.
—, arseniksaures 124.
—, azoleïnsaures 337.
—, benzoesaures 49.
—, bernsteinsaures 324.
—, borsaures 127.
—, brenzschleimsaures 313.
—, butteröl saures 284.
—, buttersaures 283.
—, camphorsaures 288.
—, capronsaures 285.
—, chloressigsaures 164.
—, citraconsaures 258.
—, citronsaures 252.
—, cocinsaures 306.
—, cuminsaures 375.
—, cyansaures 17.
—, doppelt kohlenschwefelsaures 128.
—, elaidinsaures 334.
—, essigsaures 145.
—, fumarsaures 276.
—, hippursaures 55.
—, indigsaures 475.
—, itaconsaures 256.
—, kieselsaures 127.
—, kohlensaures 126.

Aethyloxyd, korksaures 321.
—, margarinsaures 314.
—, myristinsaures 308.
—, oelsaures 321.
—, oenanthsaures 301.
—, oenanthylsaures 303.
—, opiansaures 281.
—, oxalsaures 2.
—, palmitinsaures 309.
—, pyroweinsaures 267.
—, salicylsaures 79.
—, — bromhaltiges 85.
—, salpetersaures 125.
—, salpetrigsaures 125.
—, schleimsaures 201.
—, saures phosphorsaures 124.
—, — schwefelsaures 122.
—, — traubensaures 268.
—, — weinsaures 259.
—, stearophansaures 312.
—, talgsaures 316.
—, valeriansaures 297.
—, veratrumsaures 304.
—, zimmtsaures 107.
— - Aetherol, schwefelsaures 132.
— - Bisulfocarbonat 128.
— - Sulfocarbonat 127.
Aethyloxydhydrat 114.
Aethyloxydsalze 122.
Aethylsulfhydrat 119.
Aethylsulfür 118.
— - Schwefelwasserstoff 119.
Agedoil 480.
Alantin 518.
Albēn 34.
Aldehyd 139.
— - Ammoniak 142.
Aldehydchlorid 154.
Aldehydharz 143.
Aldehydjodür 158.
Aldehydsäure 143.
Alizarin 430.
Alkannaroth 429.
Alkargen 182.
Alkarsin 180.
Alkohol 114.
Allantoin 36.
Allantoissäure 36.
Alloxan 37.
Alloxansäure 37.
Alloxantin 42.
Allyl 390.
Alpha-Orceïn 450.
Alphensulfid 32.
Althaein 480.
Althionsäure 139.
Amarythrin 449.
Amasatin 472.
Ameisenöl, künstliches 386.
Ameisensäure 219.
Amidon 514.
Amilen 234.
Ammelid 30.
Ammelin 29.
Amygdalin 73.
Amygdalinsäure 74.
Amylbromür 232.
Amylchlorür 232.
Amyljodür 232.
Amylmercaptan 233.
Amyloxyd, essigsaures 146.
—, —, chlorhaltiges 147.
—, salpetrigsaures 234.
—, saures schwefelsaures 234.
—, valeriansaures 298.
Amyloxydhydrat 231.
Amylschwefelsäure 234.
Amylsulfür 233.
— - Schwefelwasserstoff 233.
Amylum 514.
Anchusasäure 429.
Anemonin 393.
Anemonsäure 394.
Anilamid 475.
Anilin 482.
Anilsäure 473.
Animeharz 404.
Anisinsäure 369.
Anisöl 368.
Anisoïn 369.
Anissol 84. 370.
Anissalpetersäure 370.
Anisstearopten 368.

Anthracen 557.
Anthracenuse 558.
Anthranilsäure 478.
Antiarin 434.
Apoglucinsäure 196.
Aporetin 422.
Arabin 519.
Argensulfid 33.
Aricin 490.
Asarin 392.
Asarumöl 392.
Asparagin 480.
Asparaginsäure 481.
Athamantin 312.
Atropin 499.
Azelaïnsäure 337.
Azobenzid 70.
Azobenzoid 68.
Azobenzoidin 70.
Azobenzoyl 65.
— – Schwefelwasserstoff 69.
Azobenzoylinwasserstoff 70.
Azoerythrin 449.
Azoleïnsäure 336.
Azolitmin 451.
Azomarsäure 398.

B.

Badeschwamm 572.
Baldrianaldehyd 298.
Baldriansäure 296.
Basilicumöl 352.
Basilicumstearopten 380.
Bassorin 521.
Benzamid 53.
Benzhydramid 65.
Benzidam 60.
Benzidbioxyd, salpetrigsaures 112.
Benzidschwefelsäure 58.
Benzil 66.
Benzilsäure 67.
Benzimid 65.
Benzoeäther 49.
Benzoeharz 405.
Benzoesalpetersäure 63.
Benzoesäure 47.
Benzoeschwefelsäure 56.
Benzoeunterschwefelsäure 56.
Benzoin 66.
Benzolon 71.
Benzon 62.
Benzonitril 62.
Benzostilbin 71.
Benzoyl 47.
Benzoylchlorid 52.
Benzoylinwasserstoff 70.
Benzoylwasserstoff 50.
—, ameisensaurer 53.
—, benzoesaurer 61.
Berberin 510.
Berengelit 416.
Bergamottöl 363.
Bernstein 329.
Bernsteinsäure 230. 323.
Bernsteinunterschwefelsäure 328.
Beta-Orcein 450.
Betulinharz 403.
Bibromanisol 84.
Bichlorisatin 460.
Bichlorisatinsäure 461.
Bichlorisatyd 466.
Bienenwachs 345.
Binitra isol 85.
Binitrite d'anthracenèse 559.
Binitrobenzid 112.
Biproteïnchlorwasserstoffsäure 570.
Birkenöl 353.
Bisuccinamid 326.
Bittermandelöl 50.
Bitterstoffe 433.
Blauholzroth 430.
Blausäure 18.
Blutroth 585.
Boloretin 415.
Borneen 292.
Borneol 292.
Brasilin 431.
Brenzcatechin 247.
Brenzschleimsäure 202.
Brenzterpentinsäure 357.
Bromaether, schwerer 167.
Bromal 166.

Bromaldehyden 158.
Bromalhydrat 166.
Bromanilsäure 482.
Brombenzoesäure 57.
Bromcinnamen 105.
Bromkakodyl, basisches 186.
Bromkohlenwasserstoff 159.
Bromophenisäure 539.
Bromwasserstoffsäureäther 117.
Brucin 506.
Butterölsäure 284.
Buttersäure 283.
Butyron 284.
Butyronsalpetersäure 285.

C.

Cadet'sche Flüssigkeit 180.
Caffein 513.
Cajeputöl 365.
Caincasäure 351.
Calmusöl 364.
Camphen 295.
Camphenschwefelsäure 296.
Camphin 294.
Campholen 295.
Campholon 295.
Campholsäure 294.
Camphor 291.
Camphoröl 290.
Camphorsäure 287.
Camphorschwefelsäure 290.
Camphron 292.
Cantharidin 394.
Caprinsäure 286.
Capronsäure 285.
Caprylsäure 286.
Cardamomum minus, Oel 352.
Carminium 432.
Carthamein 429.
Carthamin 429.
Carvacrol 374.
Carven 374.
Caryophyllin 305.
Cascarillöl 381.
Cassiaharz 99.
Cassiaöl 97.
Catechin 246.
Catechusäure 245.
Cautschen 395.
Cautschin 395.
Cedernöl 363.
Cedren 363.
Cephalot 585.
Cerain 346.
Cerebrinsäure 584.
Cerebroleïn 584.
Cerebrot 585.
Cerin 346.
Cerinsäure 350.
Cerosin 349.
Cetin 228.
Cetrarin 433.
Cetylchlorür 227.
Cetyloxydhydrat 227.
Cetyloxydkali, schwefelsaures 227.
Chamillenöl 381.
Chelerythrin 512.
Chelidonin 499.
Chelidonsäure 351.
Chinasäure 277.
Chinin 485.
Chinoleïn 485.
Chinon 279.
Chinovasäure 438.
Chinoyl 279.
Chloracetylsäure 163.
Chloral 160.
—, unlösliches 161.
Chloralhydrat 161.
Chloranil 461.
Chloranilam 463.
Chloranilammon 462.
Chloranilsäurehydrat 462.
Chloranthracénese 559.
Chlorarsin 184.
Chlorazolitmin 453.
Chlorbenzid 61.
Chlorbenzoeäther 49.
Chlorbenzol 61.
Chlorbenzoyl 67.
Chlorbrenzschleimäther 203.
Chlorcamphin 294.
Chlorcamphor 293.
Chlorcamphoräther 288.

Chlorcyanäther 18.
Chlorcyanwasserstoffsäure 16.
Chlorerythrolitmin 453.
Chloressigäther 151.
Chloressigsäure 168.
Chloretheral 157.
Chlorhydrochinon 280.
Chlorindatmit 4. 3.
Chlorindin 468.
Chlorindopten 464.
Chlorindoptensäure 464.
Chlorisatin 459.
Chlorisatinsäure 460.
Chlorisatinschweflige Säure 469.
Chlorisatyd 465.
Chlorkakodyl, basisches 186.
Chlorkohlenoxydäther 129.
Chlorkorkäther 322.
Chlornaphtalase 552.
—, salzsaures 551.
Chlornaphtalese 553.
—, salzsaures 552.
Chlornaphtalinsäure 556.
Chlornaphtalise 553.
Chlornaphtalose 554.
—, salzsaures 554.
Chlorocinnos 102.
Chlorodragonesinsäure 384.
Chloroenanthäther 301.
Chloroenanthsäure 302.
Chloroform 162.
Chloro-Jodoform 168.
Chlorophenissäure 538.
Chlorophenyl 539.
Chlorophyll 432.
Chlororcein 453.
Chlorosalicylimid 81.
Chlorosamid 81.
Chloroxaläther 8.
Chloroxalsäure 5.
Chloroxamethan 8.
Chlorplatinkalium, entzündliche 168.
Chlorsalicylsäure 80.
Chlorsaliretin 89.
Chlorsulfochinon 280.
Chlortereben 356.
Chlorvalerisinsäure 298.
Chlorvalerosinsäure 298.
Chlorwasserstoffäther 116.
Chloryl 217.
Chloleïnsäure 578.
Cholesterin 582.
Cholesterinsäure 583.
Cholinsäure 582.
Choloidinsäure 580.
Chondrin 573.
Chrysamminsäure 479.
Chrysanilsäure 478.
Chrysen (3 9) 36.
Chryso'epinsäure 479.
Chrysophansäure 425.
Chrysorhamnin 423.
Cinchonin 488.
Cinchovin 491.
Cinnamein 106.
Cinnamen 105.
Cinnamyl 97.
Cinnamylsäure 102.
Cinnamylsubnitrür 102.
Cinnamylwasserstoff 106.
Citraconsäure 257.
Citren 359.
Citronenöl 359.
Citronenölstearopten 360.
Citronsäure 249.
Citronyl 359.
Citryl 360.
Cnicin 443.
Cocinsäure 306.
Codeïn 493.
Colophen 356.
Colophonium 396.
Columbin 436.
Coniin 4 4.
Copaivabalsamöl 361.
Copaivaharz 400.
Corydalin 510.
Cotarnin 498.
Coumarin 366.
Coumarinsäure 367.
Cubebenöl 362.
Cubebin 442.
Cumen 376.

Cumenschwefelsäure 376.
Cuminol 374.
Cuminsäure 375.
Curcumagelb 431.
Cyanäther 17.
Cyanchlorid 22.
Cyanilsäure 28.
Cyanmethyläther 18.
Cyanoil 75.
Cyansäure 13.
Cyansulfid 24.
Cyanursäure 16.
Cyanursulfid – Schwefelwasserstoff 25.
Cyanwasserstoffsäure 18.
Cymen 376.
Cymenschwefelsäure 376.
Cysticoxyd 46.

D.

Dahlin 518.
Dammaraharz 409.
Dammaran 409.
Dammarsäure 409.
Dammarol 409.
Dammaron 410.
Delphinin 502
Dextrin 517
Dialursäure 43
Disacryl 339.
Disacrylharz 339.
Doppelt-Bromspiroyl 80.
Doppelt-Chlorcyan 23.
Doppelt-Chlorkohlensäureäther 126.
Drachenblut 427.
Draconyl 427.
Dracyl 427.
Dragonsäure 382.
Dragonylchlorür 384.
Dumasin 174.
Dyslysin 582.

E.

Elaen 344.
Elaenchlorür 344.
Elaidin 334.
Elaidinsäure 333.
Elaldehyd 140.
Elaterin 443.
Elaylbisulfuret 170.
Elaylbromür 159.
Elayljodür 159.
Elaylkaliumplatinchlorür 168.
Elaylmercaptan 171.
Elaylsulfuret 170.
Elaylsupersulfuret 171.
Elemiharz 402.
Elemiöl 359.
Elagsäure 245.
Emetin 503.
Emulsin 75
Equisetsäure 272.
Frythrin 447.
Erythrolein 450.
Erythroleinsäure 450.
Erythrolitmin 451.
Erythroprotid 569.
Erythroretin 423.
Erythrylin 448.
Erytrarsin 182.
Esdragonöl 382.
Essiggeist 172.
Essigmutter 573.
Essigsäure 144.
Euchronsäure 12.
Euphorbiumharz 404.
Eupion 535.
Euxanthinsäure 426.
Euxanthon 427.
Extraltivstoffe 433.

F.

Farbstoffe 421.
Fenchelöl 371.
Fernambukroth 431.
Ferrocyanüre 20.
Ferrocyanwasserstoffsäure 19.
Fettsäure 332.
Fichtelit 419.
Fichtenharz 400.
Flechtensäure 274.
Föhrenharz 400.
Formal 218.

Formomethylal 218.
Formylsäure 219.
Formylsuperbromid 166.
Formylsuperchlorid 162.
Formylsuperjodid 167.
Fumaramid 276.
Fumarsäure 274.
Fuselöl der Kartoffeln 231.

G.

Galle 579.
Gallenfett 582.
Gallenfettsäure 583.
Gallensäure 578.
Gallerte 574.
—, chlorigsaure 575.
—, gerbsaure 575.
Gallussäure 241.
Gaulthersäure 82.
Gelbbeeren, Farbstoff 423.
Gerbsäure 240.
Glaucēn 34.
Glucinsäure 195.
Glycerinschwefelsäure 236.
Glyceryloxyd, margarinsaures 314.
—, myristinsaures 307.
—, palmitinsaures 309.
—, stearophansaures 312.
—, talgsaures 316.
Glyceryloxydhydrat 235.
Glycyrrhicin 443.
Granatin 443.
Grasöl, ostindisches 352.
Guajakharz 408.
Guaranin 513.
Guayaquillit 416.
Gummi 519.
Gummigutt 422.

H.

Haemateïn 431.
—-Ammoniak 431.
Haematin 585.
—, eisenfreies 586.
—, chlorigsaures 586.
Haematoxylin 430.
Harmalin 512.
Harnbenzoesäure 54.
Harnsäure 35.
Harnstoff 14.
—, milchsaurer 207.
Harnzucker 192.
Hartin 418.
Hartit 418.
Hatchetin 417.
Helenen 391.
Helenin (391) 548.
Helonin 502.
Hemipinsäure 282.
Heveën 396.
Highgateharz 416.
Hippursäure 54.
Holländische Flüssigkeit 157.
Holzäther 207.
Holzfaser 524.
Holzgeist 207.
Holzschwefelsäure 527.
Honigstein 13.
Honigsteinsäure 11.
Hornsubstanz 572.
Humboldtit 5.
Humin 529.
Huminsäure 529.
Humopinsäure 282.
Humussäuren, künstliche 527.
—, natürliche 529.
Hydrindin 467.
Hydrobenzamid 64.
Hydrobenzoinamid 66.
Hydrochinon 279.
Hydroleinsäure 343.
Hydromargarinsäure 341.
Hydromargaritinsäure 340.
Hydrorhodeoretin 411.
Hydrothiocyansäure 26.

I.

Jalappenharz 410.
Japonsäure 248.
Idrialin (329) 418.
Idryl 418.
Jervin 509.

Imabenzoyl 68.
Imabibromisatin 473.
Imachlorisatin 472.
Imasatin 471.
Imasatinsäure 471.
Imechlorisatin 472.
Imesatin 470.
Incrustirender Stoff 526.
Indigblau 453.
Indigo 453.
Indigsäure 473.
Indigsalpetersäure 473.
Indigschwefelsäure 456.
Indigweiss 455.
Indin 467.
Indischgelb 426.
Inulin 518.
Jodäther 167.
Jodal 167.
Jodoform 167.
Jodwasserstoffäther 117.
Iris florentina 394.
Isäthionsäure 136.
Isathyd 458.
Isatin 457.
Isatinsäure 458.
Isatoschweflige Säure 469.
Isatyd 459.
Itaconsäure 255.

K.

Kämpherid 442
Kali - Amyloxyd - Sulfocarbonat 233.
Kali - Cetyloxyd - Sulfocarbonat 230.
Kalizuckersäure 195.
Kakodyl 181.
Kakodylchlorür 184.
Kakodylcyanür 185.
Kakodyljodür 185.
Kakodyloxyd 180.
Kakodylsäure 182.
Kakodylsalpetersäure 182.
Kakodylsulfid 184.
Kakodylsulfür 183.
Kakodylsuperchlorid, basisches 186.
Kakodylsuperfluorid, basisches 187.
Kapnomor 536.
Karbolsäure 537.
Kautschuk 395.
Kleesäure 1.
Knallsäure 15.
Knoblauchöl 387.
Knochenleim 574.
Knorpelleim 573.
Kobaltcyanidverbindungen 21.
Kohlenbenzoesäure 108.
Kohlensuperchlorür 156.
Kokkulin 434.
Komensäure 238.
Korksäure 320.
Korkwachs 350.
Krapproth 430.
Kreosot 534.
Krokonsäure 10.
Krystallin 482.
Kümmelöl 373.
—, römisches 374.
Kyanol 540.

L.

Lackmus 450.
Lampensäure 143.
Laurostearin 311.
Laurostearinsäure 311.
Lavendelöl 379.
Lecanorin 444.
Lecanorinäther 447.
Lecanorsäure 444.
Legumin 560.
Leim 574.
—, chlorigsaurer 575.
—, gerbsaurer 575.
Leimzucker 576.
Leimzuckersalpetersäure 577.
Leucazolitmin 452.
Leucēnsulfid 32.
Leucin 568.
Leucinsalpetersäure 569.
Leucoorcein 452.

Leukol 541.
Lignon 222.
Limon 444.
Lipinsäure 336.
Lithofellinsäure 583.
Lorbeer-Terpentin 353.
Lorbeer-Terpentinhydrat 353.

M.

Majoranöl 379.
Maleïnsäure 272.
—, wasserfreie 274.
Mandelsäure 53.
Mannit 201.
Mannitschwefelsäure 205.
Margaramid 319.
Margarin 314.
Margarinsäure 313.
Margaron 317.
Masopin 411.
Mastix 410.
Maynasharz 411.
Mechloinsäure 441.
Meconin 439.
Miconinsalpetersäure 440.
Meconsäure 236.
Meerrettigöl 387.
Melam 28.
Melamin 29.
Melansäure 79,
Melasinsäure 196.
Melensulfid 31.
Mellon 27.
Mellonwasserstoffsäure 27.
Menispermin 511.
Mentha viridis, Oel 379.
Menthen 378.
Mercaptan 119.
Mesit 224.
Mesitäther 174.
Mesiten 223.
Mesitic-Aldehyd 178.
Mesitic-Alkohol 172.
Mesitic-Chloral 179.
Mesitylchlorid 175
Mesityl-Doppeltschwefelsäure 177.
Mesitylen 174.
Mesityloxyd 174.
Mesityloxydhydrat 172.
Mesityloxyd-Platinchlorür 176.
Mesitylphosphorsäure 177.
Mesitylschwefelsäure 176.
Mesityl-Unterphosphorige Säure 177.
Mesoxalsäure 38.
Metaceton 173.
Metacetonsäure 173.
Metacinnameïn 106.
Metagallussäure 244.
Metaldehyd 141.
Metamargarinsäure 340.
Metamilen 234.
Metanaphtalin 420.
Methionsäure 138.
Methol 225.
Metholharz 226.
Methylal 219.
Methylchlorür 209.
Methylfluorür 210.
Methyljodür 209.
Methyloxyd 207.
—, ameisensaures 221.
—, benzoesaures 50.
—, bernsteinsaures 325.
—, buttersaures 284.
—, chloressigsaures 163.
—, cyanursaures 18.
—, doppelt kohlenschwefelsaures 213.
—, essigsaures 146.
—, —, chlorhaltiges 152.
—, indigsaures 82.
—, kleesaures 3.
—, kohlensaures 213.
—, korksaures 322.
—, neutrales schwefelsaures 210.
—, salicylsaures 81.
—, —, bromhaltiges 83.
—, salpetersaures 213.
—, saures schwefelsaures 211.
—, —, traubensaures 260.
—, —, weinsaures 268.
—, schleimsaures 201.

Methyloxydhydrat 207.
Methylsulfhydrat 210.
Methylsulfür 210.
— - Schwefelwasserstoff 210.
Metoleïnsäure 342.
Middletonit 416.
Milchsäure 206.
Milchzucker 199.
Monochlortereben 356.
Morphin 491.
Murexan 45.
Murexid 44.
Muskatblumenöl 366.
Muskatenöl 366.
Mykomelinsäure 39.
Myricin (434) 345.
Myristicin 366.
Myristin 307.
Myristinsäure 307.
Myroxylsäure 108.

N.

Naphta 559.
Naphtalamid 550.
Naphtalase 546.
Naphtalidam 551.
Naphtalin 541.
Naphtalinchlorid 552.
Naphtalinchlorür 551.
Naphtalinsäure 549.
Naphtalinunterschwefelsäure 543.
Naphtinunterschwefelsäure 544.
Naphtoleïnsäure 557.
Narcein 496.
Narcogenin 499.
Narcotin 496.
Natron, gallensaures 579.
Nelkenöl 305.
Nelkensäure 304.
Neroliöl 351.
Nicotin 482.
Nitramisid 371.
Nitranisinsäure 370.
Nitrindin 468.
Nitrité d'anthracenise 557
Nitrité hydraté d'anthracénose 558.
Nitrobenzid 59.
Nitrobenzinsäure 63.
Nitrobenzoyl 65.
Nitrobromodragonesinsäure 384.
Nitrochlorodragonesinsäure 384.
Nitrocinnolsäure 63.
Nitrocoumarin 367.
Nitrodraconyl 428.
Nitrodracyl 427.
Nitrodracylsäure 428.
Nitrodragonasinsäure 383.
Nitrodragonesinsäure 383.
Nitromeconinsäure 440.
Nitronaphtalase 545.
Nitronaphtale 547.
Nitronaphtaléise 547.
Nitronaphtalese 546.
Nitronaphtalinsäure 548.
Nitronaphtalise 547.
Nitrophenesinsäure 540.
Nitrothein 514.
Nitrotoluid 111.

O.

Oelsäure 340.
Oenanthsäure 300.
Oenanthylige Säure 300.
Oenanthylsäure 302.
Oenylchlorür 175.
Oenyloxyd 174.
Oenyloxydhydrat 172.
Oenyloxyd-Platinchlorür 176.
— - Schwefelsäure 176.
Oleen 343.
Oleum Myricae Gale 385.
Olibanumöl 385.
Olivil 442.
Olivin 95.
Opiammon 281.
Opian 496.
Opiansäure 281.
Opianschweflige Säure 282.
Opiumharz 441.
Orangenöl 361.
Orcein 446.
Orcin 445.
Organische Basen 482.

Origanum vulgare 385.
Orseille 449.
Oxalsäure 1.
Oxalursäure 40.
Oxamethan 7.
Oxamethylan 7.
Oxamid 5.
Oxaminsäure 6.
Oxychloronaphtalénose 555.
Oxychloronaphtalose 555.
Oxysylvinsäure 399.
Ozokerit 417.

P.

Palmin 344.
Palminsäure 345.
Palmitin 309.
Palmitinsäure 308.
Palmwachs 348.
Palmwachsharz 349.
Paraacetylsuperchlorid 154.
Parabansäure 39.
Parachlornaphtalese 553.
Parachlornaphtalose 554.
Paraelaylchlorid 215.
Paraffin 535.
Paraformylsuperchlorür 155.
Parakakodyloxyd 181.
Parakomensäure 238.
Paramaleïnsäure 274.
Paramenispermin 511.
Paramid 12.
Paramorphin 495.
Paranaphtalin (420) 557.
Pararhodeoretin 411.
Paratartralsäure 269.
Paratartrelsäure 270.
Paraweinsäure, wasserfreie 270.
Parietin 42.
Parietinoxyd 426.
Pariglin 437.
Parillinsäure 437.
Pastoharz 400.
Pectin 521.
Pectinige Säure 524.
Pectinsäure 521.
Pepsin 585.
Perchlornaphtalèse 554.
Perchlorure de Naphtalène 554.
Perubalsamöl 106.
Perubalsamharz 407.
Petersilienöl 372.
Petrolen 566.
Petroleum 559.
Peucedanin 439.
Pfeffermünzöl 377.
Pfeffermünzstearopten 377.
Pfefferöl 361.
Pflanzenalbumin 562.
Pflanzencasein 560.
Pflanzenfaser 524.
Pflanzenfibrin 564.
Pflanzenleim 564.
Pflanzenschleim 520.
Phaeoretin 422.
Phaiënsulfid 32.
Phalensulfid 33.
Phelensulfid 33.
Phenamid 540.
Phenicinsalpetersäure 540.
Phenol 85.
Phenschwefelsäure 538.
Phenylhydrat (85) 537.
Phenyloxyd 537.
Phloretin 93.
Phloretinsäure 94.
Phloridzeïn 94.
Phloridzin 90.
Phocensäure 287.
Phtalamid 550.
Phtalimid 550.
Phtalinsäure 549.
Phylloretin 414.
Picamar 535.
Picrinsalpetersäure 475.
Picrotoxin 434.
Pimaron 398.
Pimarsäure 397.
Pimelinsäure (230) 235.
Pininsäure 397.
Pinus abies, Oel 352.
—, sylvestris, Oel 352.
Piperin 511.
Poleyöl 378.

Polien 33.
Polychrom 432.
Pomeranzenblüthenöl 361.
Pomeranzenschalenöl 360.
Proteïn 565.
—, gerbsaures 567.
Proteïnbioxyd 567.
Proteïnchlorige Säure 571.
Proteïnschwefelsäure 569.
Proteïntritoxyd 568.
Protid 569.
Pseuderythrin 447.
Pseudomorphin 495.
Ptelinsalpetersäure 548.
Pteleylaldehyd 178.
Pteleylchlorid 179.
Pteleyloxyd, salpetrigsaures 178.
Purpursäure 44.
Purpurschwefelsäure 457.
Purreesäure 426.
Purrenon 427.
Pyren 537.
Pyrogallussäure 243.
Pyromarsäure 398.
Pyromeconsäure 239.
Pyroschleimsäure 202.
Pyroweinsäure 266.
Pyrrhopin 512.
Pyroxanthin 536.

Q.

Quassin 436.
Quecksilberchlorid-Kakodyloxyd 185.
Quellsäure 533.
Quellsatzsäure 532.
Quercitrongelb 423.

R.

Rautenöl 380.
Reseneïn 399.
Resineon 399.
Resinon 399.
Retinaphin 420.
Retinit 415.
Retinolin 421.
Retinsäure 415.
Retinylin 421.
Retisterin 420.
Rhabarberwurzel, Farbstoffe 422.
Rhodeoretin 410.
Rhodeoretinol 411.
Rhodizonsäure 9.
Ricinsäure 337.
Ricinusöl 338.
Ricinustalgsäure 337.
Rocellsäure 303.
Rohrzucker 188.
Rosenöl 365.
Rosmarinenöl 380.
Rubinsäure 248.
Rufin 95.
Rufinschwefelsäure 96.
Rutilin 96.

S.

Sabadillin 501.
Sadebaumöl 359.
Saflor 429.
Salicin 87.
Salicinbleioxyd 88.
Salicon 85.
Salicyl 75.
Salicyläther 79.
Salicylamid 84.
Salicylige Säure 75.
Salicylimid 76.
——Kupfer 77.
Salicylsäure 78.
Saliretin 89.
Salpeteräther 125.
Salseparin 437.
Salzäther, leichter 116.
Sanguinarin 512.
Santalin 428.
Santonin 433.
Saponin 436.
Saponinsäure 436.
Sarcacolin 443.
Sassafrasöl 386.
Scheererit 417.
Schillerstoff 432.
Schleimsäure 200.
Schöllsäure 351.

Schwammzucker 203.
Schwefeläthyl, schwefligsaures 120.
Schwefelcyan 24.
Schwefelcyanmetalle 24.
Schwefelcyanwasserstoffsäure 24.
Schwefelelayl-Sulfhydrat 171.
Schwefelessigsäure 148.
Schwefelkohlenstoff 128.
Schwefelwasserstoffsäureäther 118.
Semibenzidam 61.
Seminaphtalidam 551.
Senegin 439.
Senföl 387.
Senfölammoniak 388.
Sinammin 389.
Sinapolin 389.
Smilacin 437.
Solanin 500.
Spaniolitmin 452.
Spiraeain 424.
Spiraeaöl 76.
Spiraeasäure 75.
Spiroylwasserstoffsäure 75.
Stärkeschwefelsäure 517.
Stärkmehl 514.
Staphisagrin 503.
Stearin 316.
Stearinsäure 315.
Stearoconot 585.
Stearon 318.
Stearopha·in 312.
Stearophansäure 311.
Steinöl 559.
Sternanisöl 371.
Stickstoffbenzid 60.
Stickstoffpikramyl 70.
Strychnin 504.
Styracin 408.
Suberylwasserstoff 322.
Succinamid 326.
Succinon 328.
Sulfäthylschwefelsäure 121.
Sulfasatyd 466.
Sulfazobenzoylwasserstoff 69.
Sulfesatyd 466.
Sulfhydrochinon 280.
Sulfisatanige Säure 470.
Sulfisatinige Säure 470.
Sulfobenzid 58.
Sulfobenzidunterschwefelsäure 58
Sulfobenzoylwasserstoff 68.
Sulfoleïnsäure 344.
Sulfonaphtalid 545.
Sulfonaphtalin 544.
Sulfopiansäure 282.
Sylvinsäure 396.

T.

Talgsäure 315.
Tartralsäure 264.
Tartrelsäure 265.
Taurin 580.
Tekoretin 414.
Telerythrin 449.
Telluräthyl 117.
Templinöl 352.
Tereben 355.
Terpentinöl 351.
Terpentinölcamphor 354.
Terpentinölhydrat 352.
Terpentinsäure 357.
Thebaïn 495.
Theïn 513.
Theobromin 513.
Thialöl 118.
Thieralbumin 562.
Thiercaseïn 561.
Thierfibrin 564.
Thierleim 574.
Thierschleim 565.
Thiocyanwasserstoffsäure 26.
Thiomelansäure 133.
Thionursäure 40.
Thiosinammin 388.
Tolen 109.
Tolubalsam 109.
Tolubalsamharz 407.
Toluidbioxyd, salpetrigsaures 111.
Toluidchlorür 109.
Toluidoxyd, salpetrigsaures 111.
Toluidschwefelsäure 110.
Toluin 109.

Tonka-Stearopten 366.
Torfharze 412.
Traganthschleim 521.
Traubensäure 267.
Traubenzucker 192.
Trifolium melilotus, Stearopten 368.
Trinitrite hydraté d'anthracénise 558.

U.

Ueberchlorbernsteinäther 325.
Ueberchloressigäther 165.
Ueberchlorkohlensäureäther 127.
Ueberpectinsäure 524.
Ueberschwefelcyanwasserstoffsäure 28.
Ulmin 528.
Ulminsäure 528.
Unterbenzoylige Säure 52.
Unterpicrotoxinsäure 435.
Uramil 41.
Uramilsäure 42.
Uramilschwefelsäure 40.
Urethan 130.
Urinsäure 54.
Usninsäure 425.

V.

Vaccinsäure 286.
Valeriansäure 296.
Valerol 299.
Valeron 299.
Veratrin 500.
Veratrumsäure 303.
Vogelnester, essbare 573.

W.

Wachholderöl 358.
Wachs 345.
— , chinesisches 348.
— , japanisches 310.
Wachsöl 348.
Wallrath 228.
Weinöl 130.
Weinölcampher 133.
Weinsäure 258.
— , wasserfreie 265.
Wermuthsäure 433.
Wurmsamenbitter 433.
Wurmsamenöl 381.

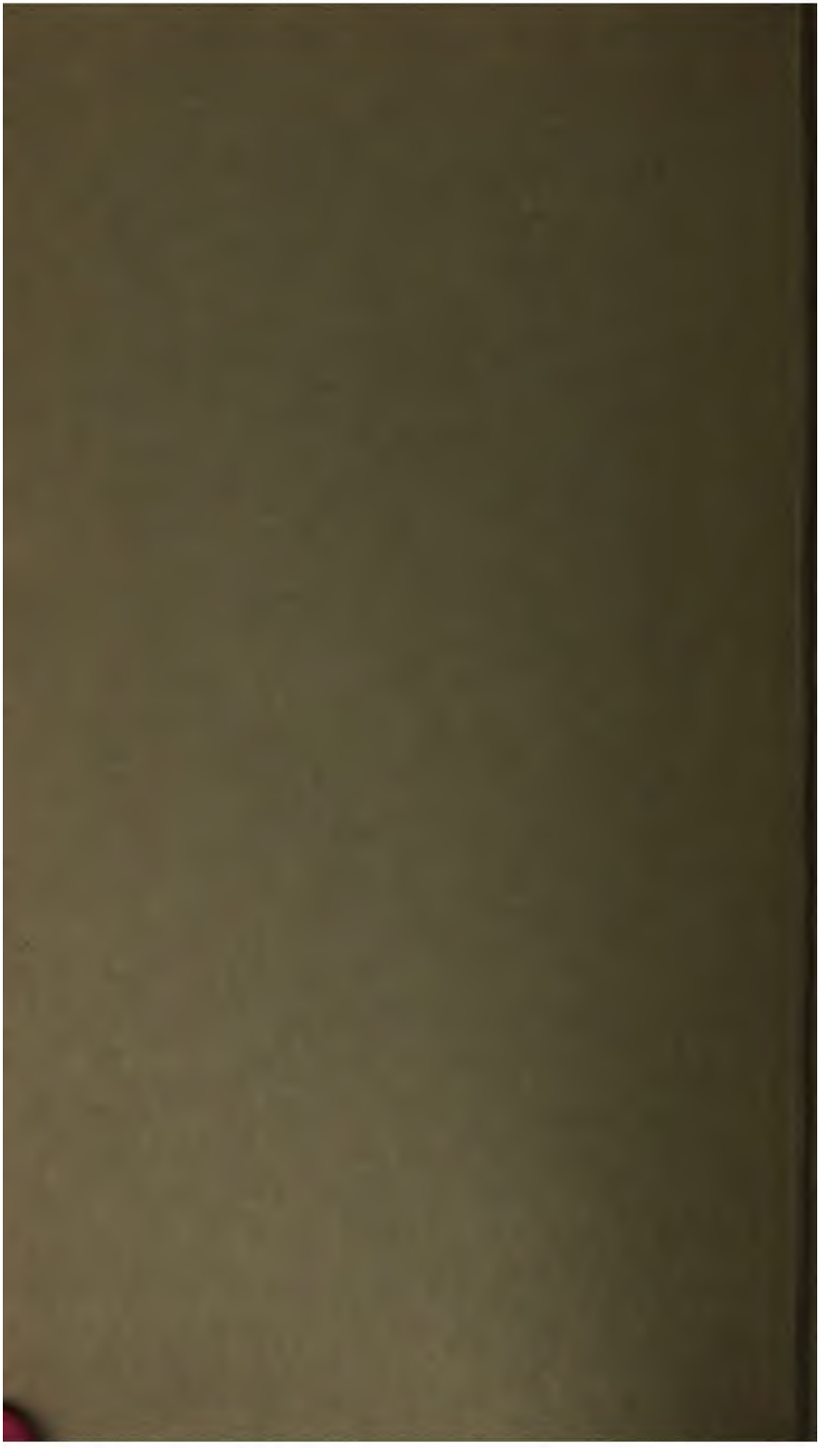
X.

Xanthensulfid 31.
Xanthicoxyd 46.
Xanthil 128.
Xanthingas 129.
Xanthogensäure 128.
Xanthoproteïnsäure 570.
Xanthorhamnin 424.
Xanthurin 129.
Xuthensulfid 32.
Xylit 222.
Xylitharz 225.
Xylitnaphta 224.
Xylitöl 224.
Xylitsäure 223.
Xyloidin 516.
Xyloretin 414.

Y.

Ysopöl 354.

Z.

Zimmtäther 104.
Zimmtöl 97.
Zimmtölharze 100.
Zimmtsäure 102.
Zimmtschwefelsäure 104.
Zuckerarten 188.
Zuckersäure 197.
Zuckerschwefelsäure 196.
Zweifach-Schwefeläthyl 118.

Druck von Ed. Heynemann in Halle.